



Facultad de Ingeniería

Ingeniería Textil y de Confecciones

Trabajo de Investigación:

“Propuesta de mejora para el incremento de la productividad de la empresa Manfo inversiones S.A.C. mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing”

Quispe Del Villar, Alexander

Requena Ronceros, Silvana Estefania

para optar el Grado Académico de Bachiller en
Ingeniería Textil y de Confecciones

Lima – Perú

2019

Declaración de Autenticidad y No Plagio

(Grado Académico de Bachiller)

Por el presente documento, yo Silvana Estefanía Requena Ronceros, identificado/a con DNI N° 72546373, egresado de la carrera de Ingeniería Textil y de Confecciones informo que he elaborado el Trabajo de Investigación denominado

“Propuesta de mejora para el incremento de la productividad de la empresa Manfo Inversiones SAC mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing”, para optar por el Grado Académico de Bachiller en la carrera de Ingeniería Textil y de Confecciones, declaro que este trabajo ha sido desarrollado íntegramente por el/los autor/es que lo suscribe/n y afirmo que no existe plagio de ninguna naturaleza. Así mismo, dejo constancia de que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo, por lo que no se ha asumido como propias las ideas vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos como en Internet.

Así mismo, afirmo que soy responsable solidario de todo su contenido y asumo, como autor, las consecuencias ante cualquier falta, error u omisión de referencias en el documento. Sé que este compromiso de autenticidad y no plagio puede tener connotaciones éticas y legales. Por ello, en caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a lo dispuesto en las normas académicas que dictamine la Universidad Tecnológica del Perú y a lo estipulado en el Reglamento de SUNEDU.

Lima, 26 de noviembre de 2019.



.....

(Firma)

Declaración de Autenticidad y No Plagio

(Grado Académico de Bachiller)

Por el presente documento, yo Alexander Quispe Del Villar, identificado/a con DNI N° 41582239, egresado de la carrera de Ingeniería Textil y de Confecciones informo que he elaborado el Trabajo de Investigación denominado

“Propuesta de mejora para el incremento de la productividad de la empresa Manfo Inversiones SAC mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing”, para optar por el Grado Académico de Bachiller en la carrera de Ingeniería Textil y de Confecciones, declaro que este trabajo ha sido desarrollado íntegramente por el/los autor/es que lo suscribe/n y afirmo que no existe plagio de ninguna naturaleza. Así mismo, dejo constancia de que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo, por lo que no se ha asumido como propias las ideas vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos como en Internet.

Así mismo, afirmo que soy responsable solidario de todo su contenido y asumo, como autor, las consecuencias ante cualquier falta, error u omisión de referencias en el documento. Sé que este compromiso de autenticidad y no plagio puede tener connotaciones éticas y legales. Por ello, en caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a lo dispuesto en las normas académicas que dictamine la Universidad Tecnológica del Perú y a lo estipulado en el Reglamento de SUNEDU.

Lima, 26 de noviembre de 2019.



.....
(Firma)

RESUMEN

La propuesta que se presenta tiene como finalidad incrementar la baja productividad que se genera por los desperdicios y el desorden producidos en el área de confección de la empresa Manfo inversiones SAC; estas acciones tienen un impacto relevante sobre la producción final que conlleva a tener como resultado una gran cantidad de prendas de segunda, generando en algunos casos como última opción el reproceso para reducir el porcentaje de prendas defectuosas obteniendo como consecuencia sobre costos de producción por el mal uso de los recursos con lo que cuenta la empresa como son la mano de obra, maquinaria y equipos.

La manera en que la empresa lleva el proceso productivo tiene como resultado final una mala atención al cliente puesto que no se le entrega el producto en el tiempo esperado además de una baja calidad y menos unidades de lo solicitado, etc. que pueden tener consecuencias graves por incumplimientos de compromisos como por ejemplo: penalidades, cancelación de pedidos u optar trabajar con otra empresa que cubra sus necesidades. Para poder cumplir con todos sus clientes y queden satisfechos se propone implementar herramientas del Lean Manufacturing tales como las 5S, mantenimiento autónomo y una buena distribución de la planta dejando de lado su línea tradicional convirtiéndola en una línea modular, con estas herramientas podremos solucionar la problemática de la empresa, mejorar los tiempos de producción y obtener un producto de calidad que satisfaga al cliente, para ello hemos realizado toma de tiempos al personal, diagramas, entrevistas a los trabajadores, etc.

Luego del análisis realizado usando los indicadores para medir los tiempos de producción, eficiencia y productividad actual de la empresa, realizamos la comparación con nuestra propuesta de mejora luego de la aplicación de las herramientas ya mencionadas obteniendo así grandes resultados.

PALABRAS CLAVES

Productividad, 5S, Mantenimiento autónomo, Mejora continua.

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme la dicha
de tener unos padres maravillosos
que me apoyan incondicionalmente
y creen en mí.

Silvana Requena

A toda mi familia por todo el
apoyo brindado durante este
tiempo y en especial a mi
pequeña hija.

Alexander Quispe

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer en primer lugar a nuestras familias, ya que cumplen un rol muy importante en los objetivos que nos trazamos día a día, además darle gracias a Dios por darnos las fuerzas necesarias para salir adelante en momentos complicados.

Agradecer también a la empresa Manfo Inversiones SAC por darnos la oportunidad de contribuir en la mejora de su empresa dándonos las facilidades en dicha investigación.

Y como no agradecer a los docentes de la universidad que gracias a sus enseñanzas podremos desarrollarnos en nuestra vida profesional.

ÍNDICE

RESUMEN	4
DEDICATORIA.....	5
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I	13
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
1.1. Diagnóstico y enunciado del problema	13
1.2. Formulación del problema de investigación	14
1.3. Delimitación de los objetivos	14
1.3.1. Objetivo General	14
1.3.2. Objetivos Específicos	15
1.4. Justificación y delimitación de la investigación	15
1.4.1. Justificación	15
1.4.2. Delimitación y Avance del Trabajo	15
CAPÍTULO II	16
MARCO TEÓRICO	16
2.1. Antecedentes	16
2.2. Marco conceptual	18
CAPÍTULO III	30
HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
3.1. Hipótesis	30
3.2. Definición conceptual de las variables	30
3.2.1. Variable Dependiente:.....	30
3.2.2. Variable Independiente:	30
3.2.3. Indicadores:	31
CAPÍTULO IV.....	32
METODOLOGÍA	32
4.1. Tipo de investigación	32
4.2. Nivel de investigación	32
4.3. Método de investigación	32
4.4. Técnicas e instrumentos para recolección y análisis de datos	32
4.4.1. Técnicas:	32
4.4.2. Instrumentos:	33

CAPÍTULO V.....	34
LA EMPRESA	34
5.1. Datos de la empresa	34
5.2. Estructura organizacional	36
5.3. Principales clientes y proveedores	36
5.4. Aspectos del mercado	37
5.4.1. Productos	37
5.4.2. Características del producto	37
5.4.3. Máquinas y Equipos	37
CAPÍTULO VI.....	39
ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA.....	39
6.1. Procesos y operaciones principales.....	39
6.1.1. Diseño y desarrollo de producto	39
6.1.2. Área de corte	40
6.1.3. Área de bordado	41
6.1.4. Área de confección	42
6.1.5. Área de acabados.....	43
6.2. Elección de línea de producción	44
6.2.1. Proceso productivo	45
6.2.3. Medición de indicadores	57
6.3. Identificación del problema:	60
6.3.1. Diagrama de Ishikawa.....	65
6.3.2. Diagrama de Pareto:	66
CAPÍTULO VII:.....	73
PROPUESTA DE MEJORA CON IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS LEAN.....	73
7.3Layout actual de la empresa	87
CAPÍTULO VIII.....	96
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	96
CONCLUSIONES	112
RECOMENDACIONES	114
BIBLIOGRAFÍA	115

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Dinámica de separar	21
Imagen 2. Preguntas sobre ordenar.....	22
Imagen 3.Pasos para la implementación del mantenimiento autónomo.	25
Imagen 4.Ubicación de empresa.....	35
Imagen 5. Exterior Manfo Inversiones.....	35
Imagen 6.Estructura Organizacional	36
Imagen 7.Desarrollo del producto	39
Imagen 8.Desarrollo del producto	40
Imagen 9.Área de corte	40
Imagen 10.Área de corte	41
Imagen 11.Área de bordado	41
Imagen 12.Área de confección.	42
Imagen 13.Área de confección.	43
Imagen 14.Área de acabados.	43
Imagen 15.Área de trabajo sucio	61
Imagen 16 e Imagen17.....	61
Imagen 18.....	62
Imagen 19 e Imagen 20	62
Imagen 21.Diagrama de Ishikawa.....	65
Imagen 22.Primer Charla sobre las 5”S”	75
Imagen 24.Descripción de máquinas área de confecciones.....	79
Imagen 25.Registro de limpieza 5”S”	82
Imagen 26.Registro de anomalías.	82
Imagen 27.Lista de anomalías 5”S”	83
Imagen 28.Lista de anomalías	84
Imagen 29.Layout 1° piso Manfo Inversiones	87
Imagen 30.Layout 2° piso Manfo Inversiones	88
Imagen 31.Layout Área de confecciones	89
Imagen 32.Diagrama de recorrido Actual.....	95
Imagen 33.Módulos del sistema de producción	99
Imagen 34.Diagrama de recorrido propuesto	109
Imagen 35.Layout Área de confecciones modular	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Máquinas	37
Tabla 2.Producción 2018-2019	44
Tabla 3.Compra de telas Agosto-Noviembre 2019.....	45
Tabla 4.Número de trabajadores.....	45
Tabla 5.Tiempo por operación	47
Tabla 6.Diagrama de operaciones actual.....	48
Tabla 7.Resumen producción	59
Tabla 8.Principales fallos	66
Tabla 9.Diagrama de Pareto	66
Tabla 10.Promedio de fallas	68
Tabla 11.Balance de línea actual	71
Tabla 12.Minuta de reuniones 5S	74
Tabla 13.Lista de herramientas actual	76
Tabla 14.Lista de herramientas propuesto	76
Tabla 15.Diagrama de flujo inicial	91
Tabla 16.Diagrama de flujo inicial	93
Tabla 17.Diagrama de flujo inicial	94
Tabla 18.Promedio de fallos propuesto.....	97
Tabla 19. Balance de línea propuesto.....	103
Tabla 20.Diagrama de flujo propuesto	105
Tabla 21.Diagrama de flujo propuesto	108
Tabla 22.Metros de transporte encontrados.....	108

INTRODUCCIÓN

En el Perú las empresas textiles han crecido en los últimos tiempos y junto con ello la informalidad que en este rubro en su mayoría han ido desarrollándose basado al esfuerzo y experiencia obtenido a lo largo del tiempo más que un desarrollo hecho por un plan estratégico, este crecimiento genera más competitividad en el mercado teniendo como principal competidor a los producidos en China, ya que, cuentan con una gran tecnología para satisfacer las necesidades de los consumidores, teniendo como resultado final buscar alternativas para poder competir con la industria China, en toda empresa el inicio productivo es muy fundamental con el diseño y desarrollo del producto obteniéndolo al más bajo costo posible para ser competitivos.

Es por ello que el presente proyecto se basa en la búsqueda de solucionar la baja productividad de la empresa a consecuencia de las prendas de segunda, mermas y todo tipo de desperdicio que exista que afecta directamente en los costos del producto ; para ello

se aplicará diversas herramientas del Lean Manufacturing que ayuda a obtener datos reales para la reestructuración de la misma teniendo como objetivo principal darle el mejor uso a los recursos tanto humano como material para la obtención de un buen producto al más bajo costo y la mejor calidad posible.

Cabe resaltar que la empresa Manfo Inversiones se inició como una empresa familiar basado a la experiencia en el rubro Textil, entonces para darle inicio a este proyecto primero se analizará la situación actual en cuanto a los procesos realizados, como toma de tiempos, entrevistas al personal, tiempo de mantenimiento de la maquinaria, etc., luego de ello se aplicará las herramientas necesarias para implementar una nueva propuesta que lleve a la incrementación de la productividad, eficiencia, clima laboral y definitivamente reducir costos siempre con la calidad necesaria para la satisfacción del cliente.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación estudiará la problemática de la baja producción de prendas de vestir debido al mal uso de los recursos con las que cuenta la empresa que conlleva a los reprocesos y a los productos de segunda, el cual afecta la competitividad de la empresa en cuanto a la calidad percibida por el cliente y a los gastos innecesarios para su obtención.

1.1. Diagnóstico y enunciado del problema

Frente al problema de la baja productividad de la empresa Manfo Inversiones sumado a la gran cantidad de competidores nacionales y extranjeros como la China que trae sus productos a menores precios; esto genera como consecuencia ,que las empresas locales traten de aumentar los volúmenes de producción para poder ser competitivos y a esto sumar los descuidos de los recursos utilizados para ello, teniendo muchas empresas que crecieron gracias a sus esfuerzo y dedicación dejando de lado los avances de la tecnología para la mejora de procesos y/o metodologías de mejora de la productividad que si son

aplicados por las empresas Asiáticas y esto les permite tener precios más competitivos con mayores oportunidades en el rubro textil.

La empresa Manfo Inversiones está dedicada a la confección de prendas de vestir en tela plana teniendo su mayor potencial en los jeans de denim y que han venido afectados por diferentes factores dentro del proceso de la producción que generaron una disminución de pedidos al no poder satisfacer totalmente a sus clientes, debido a retrasos de pedidos de insumos como telas y avíos, errores en el área de patronaje, máquinas en mal estado, desgano de personal por el desorden en las áreas, muchas prendas de segunda al no tener un buen control de calidad tanto en el área de telas y acabados de prenda, generando así retrasos en la entrega de producción creando insatisfacción en los clientes y almacenando gran cantidad de prendas de segunda obteniendo como resultado final el incremento del costo unitario de las prendas.

Es por ello que, por todo lo mencionado se propondrá una metodología que ayudará a mejorar los procesos y al buen uso de los recursos tanto humano como de los materiales con la ayuda de las herramientas de Lean.

1.2. Formulación del problema de investigación

¿La aplicación de herramientas Lean Manufacturing en la Empresa Manfo Inversiones S.A.C. incrementará la productividad?

1.3. Delimitación de los objetivos

1.3.1. Objetivo General

Aplicación de las herramientas Lean manufacturing para incrementar la productividad de la empresa Manfo Inversiones S.A.C.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Aplicar la manufactura modular para el incremento de la productividad.
- Aplicar las 5S para el incremento de la productividad.
- Aplicar el Mantenimiento autónomo para el incremento de la productividad

1.4. Justificación y delimitación de la investigación

1.4.1. Justificación

Esta investigación se centra en la problemática de la empresa Manfo Inversiones S.A.C. en cuanto a su producción de prendas de vestir, en el cual se detecta problemas de prendas defectuosas y mucho desorden en su área de confección, por tal motivo esta investigación pretende mejorar la productividad, dándoles un óptimo uso a los recursos, como también mejorar la calidad de prendas para la satisfacción de los clientes.

1.4.2. Delimitación y Avance del Trabajo

- **Límite Espacial:** La investigación se realiza en la empresa Manfo Inversiones S.A.C ubicado en Calle 10 Mza. "O" lote 10A FND Campoy – San Juan de Lurigancho.
- **Límite de Estudio:** El estudio se realizará en el área de confección.
- **Límite Temporal:** Será realizado desde agosto hasta diciembre 2019
- **Límite de Viabilidad:** La empresa brindará todos los datos y facilidades para la obtención de lo necesitado.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

La competencia cada vez está en aumento y para llegar a ser una empresa competitiva se debe estar siempre actualizado con la tecnología y estar en constante mejora para poder satisfacer las necesidades de todos los clientes, en esta investigación realizada se encontró autores que hablan del tema el cual se mencionará algunos a continuación:

Carranza D. (2016) indica sobre la utilización de las herramientas de Lean Manufacturing tales como manufactura esbelta, los desperdicios, las 5S, Smed, etc., para así poder reducir los costos, eliminar los desperdicios para entregar las prendas con la mejor calidad, en el tiempo determinado y con las unidades solicitadas por el cliente.

Guerrero A. (2016) señala acerca de la implementación de un proyecto de lean Manufacturing para la reducción de los costos generados por no conformidades del proceso de costura, mediante ese análisis se encontraron desperdicios, defectos reprocesos y

recursos mal utilizados, es por ello que vio por conveniente implementar el uso de todas las herramientas de Lean manufacturing como las 5S, Poka Yoke, Kaisen, etc.

Flores W. (2017), exhorta referente a un análisis y diagnóstico de una empresa que confecciona polos donde se identifican los principales problemas que aumentan los costos y tiempos de producción y a partir de ello se procede a las propuestas de mejoras con el uso de las herramientas de manufactura esbelta como las 5S, la mejora continua, el mantenimiento autónomo y el SMED además de otras herramientas que ayudan a que se mantengan los cambios realizados para mejora de la empresa.

Tacsá A. (2018), describe cómo implementar la metodología de las 5S en una empresa textil exportadora, ya que, en los últimos años la empresa ha tenido pérdidas económicas considerables siendo su área de acabado la más crítica.

Galvez, M. (2018), implementa una metodología basada en el análisis, diagnóstico y propuestas de mejora para lograr mejores indicadores de productividad con el uso de las herramientas de Lean Manufacturing tales como las 5S, metodología TPM (Mantenimiento productivo total) y AMEF, la correcta implementación de las herramientas de manufactura esbelta logro un aumento en los tres indicadores que involucran el OEE (Eficacia Global de los Equipos), otro beneficio son el incremento de la capacidad productiva, ahorro de horas hombres, incremento del área de trabajo y motivación del personal.

2.2. Marco conceptual

- **Definición de Lean Manufacturing:**

Para comenzar, se definirá el concepto de lo que es Lean Manufacturing según Rajadell y Sánchez (2010) menciona lo siguiente:

“...Lean manufacturing (en castellano “producción esbelta”) es un método que tiene como objetivo la eliminación del despilfarro o desperdicios entendiéndose estos como todas aquellas actividades que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar, mediante la utilización de una colección de herramientas (TPM, 5S, SMED, Kanban, Kaizen, heijunka y jidoka.) que se desarrollaron principalmente en Japón para la producción de automóviles...”
(Rajadell & Sánchez, 2010, p. 2).

Tal y como se vio anteriormente, el Lean Manufacturing es adecuado para la realización de la propuesta de mejora para la empresa Manfo inversiones SAC puesto que se ajusta para enfrentar el problema que se vienen dando como los reprocesos, sobrecostos y la baja calidad de las prendas; con la ayuda de sus herramientas del LM se podrá combatir.

- **Principios del pensamiento lean:**

Según James Womack (1990), los principios de Lean Manufacturing son aplicados en la cadena de valor que va desde el proceso de los pedidos a proveedores hasta la distribución y entrega del producto al cliente. Es por ello que se deben tener en cuenta los siguientes factores para una correcta implementación del Lean.

a) Especificaciones del valor, el cliente en general lo que adquiere no es un producto o servicio sino una solución.

b) La mejora continua como principio de que «todo puede mejorar» en cada uno de los pasos del proceso como en la producción en sí, representa un avance consistente y gradual

que beneficia a todos, en donde se dinamizan los esfuerzos del equipo para mejorar a un mínimo coste conservando el margen de utilidad y con un precio competitivo cumpliendo con las especificaciones de entrega en el tiempo y en el lugar exacto, así como de la entrega en cantidad y calidad sin excederse.

c) El flujo en los pasos del proceso debe ser lo más uniforme por lo tanto debe ser continuo, optimizando recursos y eliminando lo que no es de valor añadido (espacio, capital y gente): minimización del despilfarro.

d) Detección y solución de problemas desde su origen eliminando defectos (buscando la perfección) de manera que satisfaga las necesidades del cliente por su alta calidad.

e) Procesos “pull”: Producir solo lo necesario sobre la base de que los productos son solicitados o tirados o por lograr la producción del “jale” del cliente final.

f) Desarrollar una relación a largo plazo con los proveedores a partir de acuerdos para compartir información y compartir el riesgo de los costes.

g) Cuando los volúmenes de producción sean menores, desarrollar la capacidad de ser flexibles para poder producir ágilmente diferentes misceláneas de gran diversidad de productos.

- **5S:**

Según los autores Becerra y otros, en su tesis de “Propuesta de implementación de herramientas lean: 5S y estandarización en el proceso de desarrollo de producto en pymes peruanas exportadoras del sector textil de prendas de vestir de tejido de punto de algodón” nos explican en qué consisten estas herramientas que son parte del LM:

“Esta herramienta está estructurada en 5 pasos:

El primero es separar (seiri). Indica que se debe mantener solo lo necesario para realizar las tareas en los puestos de trabajo.

El segundo es ordenar (seiton) define que se debe mantener las herramientas equipos en condiciones que se puedan ubicar fácilmente.

El tercero limpiar (seiso) implica mantener limpios los lugares de trabajo, las herramientas y los equipos (Dorbessan, 2013).

El penúltimo paso es estandarizar (seiketsu) y define que se hará, como se hará, mejorar los logros obtenidos, convirtiéndose en un buen hábito, pero siempre mejorarlo.

El último es autodisciplina (seketsuke) implica cumplir todas las normas establecidas.”

En este argumento los autores explican en que consiste cada una de las 5S, para después implementarlas en una empresa y así obtener resultados apremiantes.

Para la implementación de las 5S se procede a seguir los pasos establecidos por Dorbessan en su libro las 5S herramientas de cambio:

- Separar: Los criterios para separar lo necesario de lo innecesario son:
 - Un objeto es necesario cuando se usa, no interesa cuanto
 - Innecesario cuando no se usa.

Las personas que realizan las tareas son las que determinan la utilidad de las herramientas en su puesto de trabajo.



Imagen 1 Dinámica de separar

Fuente: Becerra y Carbajal (2019)

Cuando el mismo lugar físico es usado por varios trabajadores se define responsables con actividades específica y se establece un cronograma de tiempos. Para detectar los problemas que se encuentran en el área y la planificación del cronograma se elabora un formato (plantilla). Se utilizan tarjetas rojas en los objetos que se van a desechar, así la identificación demanda menos tiempo, estas tarjetas deben indicar el destino evitando que se mezclen con los objetos necesarios. Tabla N° 3: Dinámica de separar

➤ Ordenar

Los criterios que se utilizan son:

- Cuando más se usan, más cerca deben estar
- Cuando menos se usa, se pueden ubicar más alejados

Frecuencia de uso	¿Dónde guardar?
En todo momento	Muy cerca del lugar de trabajo
Diario	En estantes, armarios
Semanal, mensual	En el archivo del área
Esporádica	En el archivo central

Imagen 2. Preguntas sobre ordenar

Fuente: Becerra y Carbajal (2019)

El procedimiento para ordenar es:

- 1) Definir y preparar los lugares de almacenamiento
- 2) Determinar un lugar para cada objeto, herramienta.
- 3) Identificar cada mueble y lugar de almacenamiento
- 4) Identificar cada objeto (herramienta, documento, etc.) con la misma identificación del lugar donde se va a guardar.
- 5) Confeccionar un manual que registre el lugar de almacenamiento de cada objeto.
- 6) Mantener siempre ordenada las áreas de almacenamiento.



Limpiar:

Todas las herramientas después de haber sido separadas y ordenadas según su uso, estas deben estar en condiciones óptimas para ser usadas.

Para ejecutar estas actividades todos los integrantes del grupo tienen una

responsabilidad, la cual se establece en el cronograma propuesto en el en paso separar.



Estandarizar:

Este paso es la interacción de las actividades que se ejecutan en los pasos ordenar, separar y limpiar ya aplicados previamente. Comprobada la efectividad de las normas establecidas en los pasos ya mencionados, estas se estandarizan para que perduren en el tiempo. Estas normas se difunden por medio de controles visuales. Control visual es un sistema de comunicación mediante el cual se basa en imágenes que transmiten mensajes claros y precisos que permiten conocer, ubicar y recordar normas (Dorbessan, 2013).



Autodisciplina:

Se cumplen las normas establecidas, y se genera un cambio de comportamiento disciplinado. Se convierte en hábito; por ende, se incorporan las conductas como hechos habituales en todos los lugares que nos encontremos.

- **TPM:**

De acuerdo con Tiburcio (2003), el término TPM (Total Productive Maintenance) como mejor se conoce al Mantenimiento Productivo Total alrededor del mundo, fue establecido en 1971 por el Instituto Japonés para el Mantenimiento de Planta con una definición que abarca los siguientes puntos:

“a) El TPM pretende crear una cultura corporativa para alcanzar el máximo de eficiencia posible de todo el proceso productivo.

- b) El TPM establece un sistema de administración de planta el cual previene las pérdidas y logra la reducción de metas a cero, tales como: “cero accidentes”, “cero defectos” y “cero fallas” en los equipos involucrados en sistema de producción.
- c) Involucra a todos los departamentos de la compañía; diseñadores de equipo, producción, ingeniería, mantenimiento, operarios, ventas y otros.
- d) Todos los empleados participan activamente, desde la alta gerencia hasta los operarios
- .e) Fomenta la participación y la motivación, a través de la constitución de pequeños grupos de trabajo. p.1”

Como se vio anteriormente el TPM, nos puede ayudar significativamente a aumentar la productividad teniendo perdidas mínimas y reducir los reprocesos trabajando en conjunto donde se ven involucrados todos los trabajadores.

- **Mantenimiento autónomo:**

Según Gamarra (2018), indica lo siguiente respecto al Mantenimiento autónomo:

“Lo que se pretende con la implementación del mantenimiento autónomo es romper esta situación y buscar paulatinamente que el operador de máquina se comprometa e involucre con algunas labores de mantenimiento básicas, para lo cual será entrenado y capacitado.”

Así mismo, el autor nos explica sobre los pasos para la implementación del mantenimiento autónomo con la siguiente tabla proporcionada:

Pasos	Actividades	Propuesta
1	Limpieza de los equipos	Cronograma de limpieza de equipos
2	Lubricación de equipos	Cronograma y plan de lubricación
3	Procedimientos de Limpieza y Lubricación	Diseño Cartillas de Limpieza
4	Control de actividades	Diseño de formatos y Checklist
5	Capacitación del personal	Capacitar a los operadores de máquina y los supervisores de Hilandería

Imagen 3. Pasos para la implementación del mantenimiento autónomo.

Fuente: Gamarra J. (2018)

- **SMED:**

El sistema SMED (Single Minute Exchange of Die), que significa “cambio de matriz en menos de 10 minutos”, nació por necesidad para lograr la producción JIT, una de las piedras angulares del Sistema de Producción Toyota (“Lean Manufacturing”). Este sistema fue hecho para acortar los tiempos de la preparación de máquinas, teniendo como resultado hacer lotes más pequeños de tamaño. Cuando se produce un cambio de matriz en una máquina de producción, se realizan unas operaciones que incluyen las tareas de preparación y ajuste que se realizan antes y después de procesar cada lote. Estas operaciones se pueden clasificar en dos tipos:

1. Preparación interna: Incluye todas las tareas que solo pueden hacerse estando la máquina parada.
2. Preparación externa: Esta clase de preparación incluye las tareas que pueden hacerse con la máquina en funcionamiento.

Esta misma técnica aplicada a la preparación de equipos, máquinas o líneas de producción durante las actividades de cambio de modelo o producto o, también durante la ejecución del mantenimiento, puede reducir hasta en un 60% los tiempos de parada programada de máquina. (Paredes, 2011).

- **KANBAN:**

Kanban (kan japonés, que significa visual y prohibición, en otras palabras es tarjeta o tablero) es un sistema de información que controla armónicamente un proceso de producción, como por ejemplo la producción de un producto. Estas tarjetas contienen información esencial para llevar a cabo la operación señalada. En este sistema visual, las tarjetas, que contienen información sobre cada uno de los procesos necesarios para alcanzar el objetivo, actúan como testigos del flujo de trabajo. (Boronat, 2017).

Para implementar este sistema Kanban se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

- ✓ **Visualizar lo que hace (su flujo de trabajo):** una visualización de todas sus tareas y elementos en una tabla contribuirá a que todos los miembros de su equipo se mantengan al corriente con su trabajo.
- ✓ **Limitar la cantidad de Trabajo en Proceso (límites del TEP):** esto quiere decir que tiene que establecer metas accesibles, para esto se tiene que mantener el equilibrio de su flujo de trabajo mediante la limitación de los trabajos en proceso para prevenir un exceso de compromiso en cuanto a la cantidad de tareas puesto que será incapaz de terminar.
- ✓ **Realizar un seguimiento de su tiempo:** El seguimiento del tiempo confluye con la metodología Kanban. Realice un seguimiento de su tiempo de forma continua y evalúe su trabajo con precisión.
- ✓ **Lectura fácil de indicadores visuales:** conocer lo que está ocurriendo de un solo vistazo. Utilice tarjetas de colores de acuerdo a los Tipos de trabajo, Prioridades, Etiquetas, Fechas límite y más.
- ✓ **Identifique los cuellos de botella y elimine lo que resulta descartable:** aproveche al máximo los plazos y ciclos de ejecución, del Flujo

Acumulativo y de los informes de tiempo. Estos criterios le permitirán evaluar su rendimiento, detectar los problemas y ajustar el flujo de trabajo en consecuencia.

Con lo mencionado anteriormente, se puede decir que hasta el método Kanban más básico podrá producir un aumento en el rendimiento; solo basta con una distribución simple de las tareas, aumentado a una monitorización de su flujo de trabajo y el realizar los ajustes apropiados a lo largo del proceso incrementarán su eficiencia. Un claro ejemplo de los beneficios del Kanban es cuando el equipo de desarrollo de software contratado por la BBC Worldwide London experimentó unas mejoras exponenciales en el transcurso de 12 meses, luego de la implementación de Kanban. Su tiempo de entrega se ha visto reducido en un 37% y la consistencia en la entrega ha repuntado un 47%. No solo este es el único caso; ha habido numerosos equipos que han implementado el método Kanban y han informado de una mejora extraordinaria en sus plazos de ejecución y tiempos de entrega.

- **JUST IN TIME:**

Es un sistema de producción orientado al mercado que se enfoca en servir las necesidades del cliente. Las palabras “Just In Time” significa que los artículos se entregan a las líneas de producción Justo a Tiempo de usarse, justamente en las cantidades inmediatamente necesarias y justas cuando los procesos de producción los necesitan. Para aplicar este sistema se deberá hacer mejoras como se puede ver a continuación: fabricación de flujo, manejo multiproceso, kanban, reducción del personal, control visual, cambio de útiles, asegurar la calidad, operaciones estándares, Jidoka, entre otras. (Hirano, 2001).

Asimismo, tiene como objetivo evitar pérdidas por sobre inversión en inventarios y materias primas obsoletas y desperdicios de la misma. JIT es una filosofía que enmarca las operaciones de una organización. El autor plantea que dicha filosofía promueve el

mejoramiento continuo para así obtener la máxima eficiencia y eliminar el gasto excesivo de cualquier forma en todas las áreas de la organización, sus proveedores clientes.

Además, la filosofía JIT se refleja en un sistema que refleja la confiabilidad en la calidad de sus productos, exactitud en la gestión de inventarios y efectividad en la entrega de los pedidos. (Boluda, 2013).

Esto explica que el Just In Time apunta a originar productos de calidad al más bajo costo y de manera más eficiente. La finalidad de la producción JIT es impedir el desperdicio asociado con la sobre-producción, a la espera y el exceso de inventario.

Por lo tanto, el sistema de gestión de Just-In-Time incluye todo el proceso de la cadena de abastecimiento; es decir, existe un flujo de información entre el inventario y entre todos los miembros de la cadena de suministro, desde el proveedor hasta el usuario final.

Castellanos (2012) refiere que el ideal del JIT es lograr cero inventarios o acercarse mucho a no tener inventarios. Implica una planificación y organización muy grande con proveedores, en ocasiones obligándolos a que sus fábricas sean instaladas en sus mismas zonas geográficas por cuestiones de factibilidad

- **POKA YOKE:**

Es el diseño de dispositivos a prueba de errores y olvidos. La inspección o detección de los defectos por sí sola no ayuda a mejorar el desempeño de un proceso. La inspección y el monitoreo de procesos debe centrarse netamente a detectar la regularidad estadística de las fallas para identificar donde, cuando y como están ocurriendo las fallas a fin de enfocar mejor las acciones correctivas. Sumado al riesgo del proceso, el factor humano es una de las causas principales de error en los procesos, puesto que los seres humanos tienen olvidos y la rutina del trabajo la pueden llevar a descuidos. (Gutiérrez y de la Vara, 2009).

- **TACK TIME:**

Con el fin de asegurarse con cumplir la demanda, las grandes empresas utilizan un concepto sumamente sencillo y útil para organizar sus sistemas de producción: Takt Time o 'tiempo Takt', que significa que al ritmo en el que las unidades deben ser producidas para cumplir con las exigencias de los consumidores. Este puede ser calculado en base al tiempo disponible y a las unidades demandadas. Por ejemplo, si una empresa necesita producir 1000 unidades en un periodo de 12 horas de trabajo (43200 segundos), la velocidad de producción de cada unidad debe ser equivalente a una pieza cada 43,20 segundos. Dicho lapso de tiempo representa el 'tiempo Takt'. A partir de este, las empresas deben establecer un ritmo de producción estable y en sincronía con la demanda.

Como se pudo observar, el Takt Time no es definido por la empresa, sino por el cliente. Es por ello que debe diferenciarse del Cycle Time o 'tiempo de ciclo', el cual consiste en las unidades de tiempo requeridas para la fabricación de una pieza. Dicho tiempo es establecido en función de la naturaleza del producto y el rendimiento de la empresa.

Para que una empresa pueda satisfacer a su demanda, requiere de un tiempo de ciclo menor al Takt Time, de modo que no tenga que recurrir al uso de horas o turnos extra para completar el trabajo. No obstante, si la diferencia es excesiva a favor del tiempo Takt, se pueden producir tiempos de espera perjudiciales para el rendimiento de los sistemas de producción. El takt time es el que permite que un sistema mantenga un ritmo de producción estable y sobre todo sincronizado con la demanda, que es su principal característica.

El takt time es el ritmo al que debe trabajar un sistema para cubrir la demanda y por tanto es una división entre el tiempo disponible y las unidades demandadas:

$$Takt\ time = \frac{Tiempo\ disponible}{Unidades\ demandadas}$$

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis

¿La aplicación de herramientas Lean Manufacturing incrementará la productividad en la Empresa Manfo Inversiones S.A.C.?

3.2. Definición conceptual de las variables

3.2.1. Variable Dependiente:

- Productividad.

3.2.2. Variable Independiente:

- Herramientas Lean Manufacturing

3.2.3. Indicadores:

Correa (2007) en su libro sobre el Lean Manufacturing y el Benchmarking, argumenta lo siguiente:

“El concepto surge principalmente del Sistema de Producción de Toyota (Toyota Production System, TPS). Lean es un conjunto de “Herramientas” que ayudan a la identificación y eliminación o combinación de desperdicios, a la mejora en la calidad y a la reducción del tiempo y del costo de producción”(Correa, 2007.p 85)

Partiendo del concepto aportado por Correa (2007) podemos definir los siguientes indicadores:

- Identificación y eliminación de desperdicios: Gestión de materiales
Gestión de Inventarios
- Mejora en la calidad:
Gestión de calidad
- Reducción del tiempo y del costo de producción:
Gestión de tiempo
Gestión de costos

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Tipo de investigación

El trabajo de investigación es de tipo no experimental, debido a, que se desarrollara con información de trabajos anteriores y en base a ellos se realiza una propuesta de mejora.

4.2. Nivel de investigación

El trabajo de investigación tiene un nivel Descriptivo-Explicativo.

4.3. Método de investigación

El método de investigación será cuantitativo, analizándola realidad actual representándola numéricamente.

4.4. Técnicas e instrumentos para recolección y análisis de datos

4.4.1. Técnicas:

- Trabajo de campo.
- Toma de tiempo.
- Observación directa.

- Entrevistas.

4.4.2. Instrumentos:

- Excel.
- Cronómetro.
- Formato de consumos.
- Softwares audaces para el consumo de tela

CAPÍTULO V

LA EMPRESA

5.1. Datos de la empresa

La empresa Manfo Inversiones S.A.C. con RUC: 20555954965 en condición de activo dedicada a la confección de prendas de vestir en tejido plano de denim tanto para damas como caballeros, fue fundada el 15 de mayo del año 2014 por la Señora Luz Maria Razo Guerra y se ubica en su nueva dirección Calle Bruno terreros 488 Campoy – San Juan de Lurigancho.



Imagen 4. Ubicación de empresa

Fuente: Google Maps



Imagen 5. Exterior Manfo Inversiones

Fuente: Propia

5.2. Estructura organizacional

La empresa Manfo Inversiones S.A.C no tiene elaborado una estructura organizacional, ya que, es una empresa que se creó a base del esfuerzo de la actual gerente y sus trabajadores de una manera empírica teniendo solamente algunas personas que cuentan con estudios como la diseñadora, patronista y algunos confeccionistas, es por ello que con los datos recogidos se elaboró la estructura interna de la empresa.

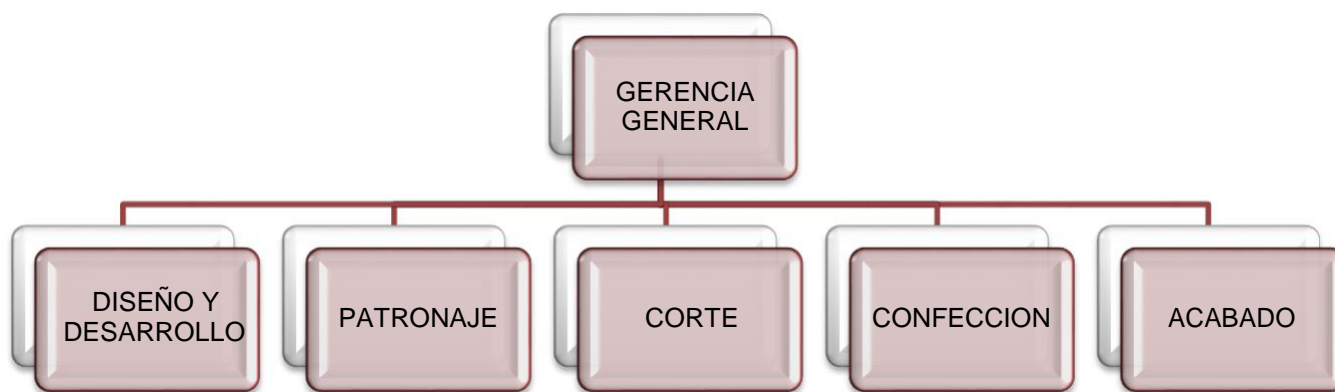


Imagen 6.Estructura Organizacional

Fuente: Propia

5.3. Principales clientes y proveedores

La empresa Manfo Inversiones S.A.C. cuenta como clientes principales a las marcas Tayssir, Taymen, 47street, Milk y Exit y para la marca la ex modelo Viviana Rivasplata, también cuenta con el diseño y desarrollo de su propia marca que se encuentra en sus inicios.

Como proveedores de tela tienen como principal a la empresa Nuevo Mundo y Colortex, realizando a veces la tercerización en confección y acabados cuando están con carga laboral pero mayormente lo trabajan en su planta, el proceso de lavado, teñido, rasgado,

focalizado, etc de la prenda es tercerizado trabajándolo principalmente con las lavanderías Lava denim, Landeo y Jean Service.

5.4. Aspectos del mercado

5.4.1. Productos

La empresa Manfo Inversiones S.A.C. se dedica a la confección de prendas de vestir para dama y caballero en tela plana tales como pantalón, short, bermudas, faldas y joggers, teniendo como principal volumen los Jeans de denim el cual son identificados por tipo de prenda y un nombre designado para cada modelo según marca.

5.4.2. Características del producto

La empresa Manfo Inversiones S.A.C. trata de ofrecer la mejor calidad para sus prendas y así poder satisfacer a sus clientes, para ello usa telas de reconocidas empresas, avíos desarrollados por las mismas marcas para buscar la satisfacción de los clientes.

5.4.3. Máquinas y Equipos

MÁQUINA	CANTIDAD
ATRACADORA	3
CERRADORA	1
RECTA	14
REMALLADORA C/PUNTADA DE SEGURIDAD	2
REMALLADORA SIMPLE	3
PLANA DE 1/4"	5
PLANA DE 1/8"	2
RECUBRIDORA	1
TOTAL	31

Tabla 1. Máquinas

Fuente: Propia

La empresa Manfo Inversiones S.A.C. cuenta con 31 máquinas en el área de confección de las cuales tienen 5 máquinas inoperativas a la espera de un técnico para su reparación, para el tema de inspección comparten la mesa con el área de corte, cabe mencionar que tienen otras máquinas que son para el área de acabados como la botonera, remachadora y mesa de planchado.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA EMPRESA

6.1. Procesos y operaciones principales

La empresa Manfo Inversiones S.A.C. cuenta con las siguientes áreas.

6.1.1. Diseño y desarrollo de producto

Esta área se encarga de satisfacer las solicitudes de los clientes, este proceso es importante, ya que, de este se sabrá si se procede con la producción o no, es por eso que se cuenta con personal calificado para poder realizar lo solicitado en cuanto al diseño y desarrollo de la prenda para su posterior presentación y aprobación de producción.

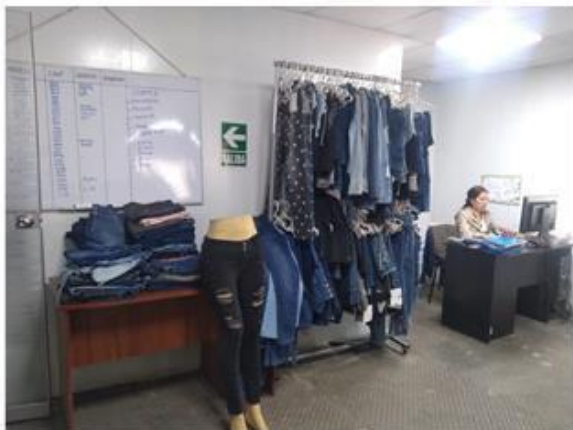
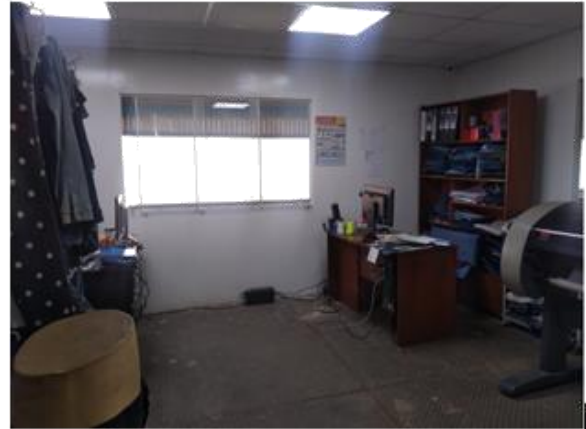


Imagen 7.Desarrollo del producto

Fuente: Propia

Imagen 8.Desarrollo del producto

Fuente: Propia



6.1.2. Área de corte

Una vez aprobada la muestra física y teniendo la cantidad de pedido el patronista realiza el escalado y tizado en el programa audaces para que el área de corte proceda con la producción teniendo los siguientes procesos: reposo de tela, tendido en mesa, corte, habilitado. En esta área se cuenta con una maquina cortadora vertical y una habilitadora o enumeradora para posteriormente pasar al área de confecciones y/o bordado según indicaciones de ficha técnica.



Imagen 9.Área de corte

Fuente: Propia

Imagen 10. Área de corte

Fuente: Propia



6.1.3. Área de bordado

Esta área se encarga de realizar los bordados según diseño solicitado por el cliente, cabe indicar que no todos los modelos llevan bordado.

Se debe tener mucho cuidado al momento de dar inicio a este proceso en cuanto a colores de hilo, calibración de máquina, tipo de tela, etc.



Imagen 11. Área de bordado

Fuente: Propia

6.1.4. Área de confección

Esta área se encarga de realizar la confección de la prenda una vez cortada, es muy importante recibir la totalidad de piezas del área de corte y su respectiva ficha técnica de producción, como ya se mencionó anteriormente esta área cuenta con 32 máquinas para este proceso encontrando también 5 máquinas inoperativas, pasando luego a lavandería ya sea por un teñido o lavado según indicaciones del cliente, cabe indicar que la inspección es realizada por una persona el cual no cuenta con mesa propia para ello y se acomoda donde pueda.



Imagen 12. Área de confección.

Fuente: Propia

Como se puede apreciar en la siguiente imagen la señorita inspectora de calidad no cuenta con mesa de trabajo y se acomoda donde pueda.



Imagen 13. Área de confección.

Fuente: Propia

6.1.5. Área de acabados

Una vez retornada las prendas de lavandería pasa al último proceso que es de acabados donde se realiza la colocación de todos los avíos como botones, remaches, hang tag, etiquetas, doblado y embolsado.



Imagen 14. Área de acabados.

Fuente: Propia

6.2. Elección de línea de producción

Como ya se había mencionado anteriormente la empresa confecciona diversas prendas teniendo como principal línea los jeans de denim el cual es lo que más produce desde sus inicios de actividad.

Según la información obtenida del encargado de área, la producción en la actualidad tomando como base un jean clásico 5 bolsillos esta entre un 85 a 90% aproximadamente obteniendo los siguientes datos:

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN:

PRENDAS DE VESTIR		
	2018	2019
Enero	5,300	4,950
febrero	6,890	6,500
marzo	7,850	7,690
Abril	8,950	8,450
Mayo	9,350	9,250
Junio	9,650	9,450
Julio	5,700	5,500
Agosto	6,990	7,494
Septiembre	7,800	6,966
Octubre	8,400	7,876
Noviembre	8,950	9,096
Diciembre	5,850	5,300
Total	93,698	90,541

Tabla 2. Producción 2018-2019

Fuente: Manfo Inversión SAC

COMPRA DE TELA DE LOS ÚLTIMOS 4 MESES:

	Mts de tela por mes				
Clientes	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Total
Denim	6,200	5,900	6,000	6,200	24,300
Drill	2,561	2,861	2,761	2,561	10,744
Totales	8,761	8,761	8,761	8,761	35,044

Tabla 3. Compra de telas Agosto-Noviembre 2019

Fuente: Manfo Inversión SAC

Número de trabajadores por área:

Área	N° de trabajadores
Corte	3
Bordado	2
Confección	30
Acabado	8
Total	43

Tabla 4. Número de trabajadores

Fuente: Manfo Inversión SAC

6.2.1. Proceso productivo

El proceso de producción es bajo pedido del cliente y para dar inicio deben contar con las cantidades por modelo teniendo como principal pedido los jeans clásicos de 5 bolsillos el cual se realizan de la siguiente manera:

ITEM	OPERACIÓN	MÁQUINA	TIEMPO (min.)
1	Remallar cuchilla	Remalle	1.02
2	Pespunte cuchilla	Remalle	0.45
3	Remalle fundillo	Remalle	0.30
4	Pespunte fundillo	Remalle	0.25
5	Orillado de garetá	Remalle	0.30
6	Orillado de garetón	Remalle	0.08
7	Orillado de tiro delantero	Remalle	0.08
8	Orillado de secreta 2 pases	Remalle	0.28
9	Transporte a máquina plana	---	0.02
10	Bastillado de bolsillos posteriores	Plana	0.35
11	Bastillado de secreta	Plana	0.30
12	Pegado de secreta a vista	Plana	0.32
13	Transporte a máquina recta	---	0.10
14	Fijado de secreta a vista	Recta	0.28
15	Transporte a máquina recubridora	---	0.05
16	Pegado de vista a tocuyo	Recubierto	0.45
17	Pegado de vuelta a tocuyo	Recubierto	0.43
18	Transporte a máquina remalladora	---	0.03
19	Remallar bolsa de tocuyo	Remalle	0.75
20	Transporte a máquina recta	---	0.02
21	Pespunte de bolsillo a tocuyo	Recta	0.65
22	Pegado de vuelta a boca de bolsillo	Recta	0.40
23	Inspección 1	Manual	0.18
24	Transporte a máquina plana	---	0.07
25	Pespunte de boca de bolsillo	Plana	0.45
26	Transporte a máquina recta	---	0.05
27	Fijado de bolsillo en vista	Recta	0.60
28	Pegado y pespunte de garetá	Recta	0.40
29	Transporte a máquina plana	---	0.05
30	Pegado de cierre a garetá	Plana	0.38
31	Hacer dibujo clásico de garetá	Plana	0.28
32	Transporte a máquina atracadora	---	0.02
33	Atracar garetá	Atracadora	0.05
34	Transporte a máquina plana	---	0.05
35	Hacer unión de tiros izq.-der.	Plana	0.74
36	Transporte a máquina recta	---	0.04
37	Pegado de tallarín	Recta	0.30
38	Inspección 2	Manual	0.31

39	Embolsado de pinza, 2 paradas y 1 costado	Recta	1.25
40	Fijado de pinzas paradas	Recta	0.58
41	Transporte a máquina plana	---	0.07
42	Pegado de canezu	Plana	0.67
43	Transporte a máquina cerradora	---	0.02
44	Cerrado de fundillo	Cerradora	0.67
45	Transporte a máquina recta	---	0.07
46	Pegado de bolsillo	Recta	0.90
47	Transporte a máquina atracadora	---	0.07
48	Atracar Bolsillo	Atracadora	0.20
49	Transporte a máquina plana	---	0.03
50	Pespunte de canezu	Plana	0.63
51	Pespunte de fundillo	Plana	0.53
52	Transporte a máquina recta	---	0.04
53	Preparar presillas	Recta	0.50
54	Inspección 3	Manual	1.00
55	Transporte a máquina remalladora	---	0.03
56	Remallar costado	Remalle	0.65
57	Transporte a máquina recta	---	0.02
58	Pespunte de costado	Recta	0.63
59	Transporte a máquina remalladora	---	0.02
60	Remallado de entrepierna	Remalle	0.55
61	Transporte a máquina recta	---	0.02
62	Embolsado de pretina	Recta	1.40
63	Pespunte de pretina	Recta	1.35
64	Hacer basta clásica	Recta	1.15
65	Pegar Presillas	Recta	0.25
66	Transporte a máquina atracadora	---	0.07
67	Atracar Presillas	Atracadora	0.15
68	Inspección 4	Manual	2.00
TOTAL			26.37

Tabla 5. Tiempo por operación

Fuente: Propia

En conclusión, la confección de una prenda es:

Tiempo (min)= 26.37

6.2.2. Diagrama de operaciones de procesos (DOP)

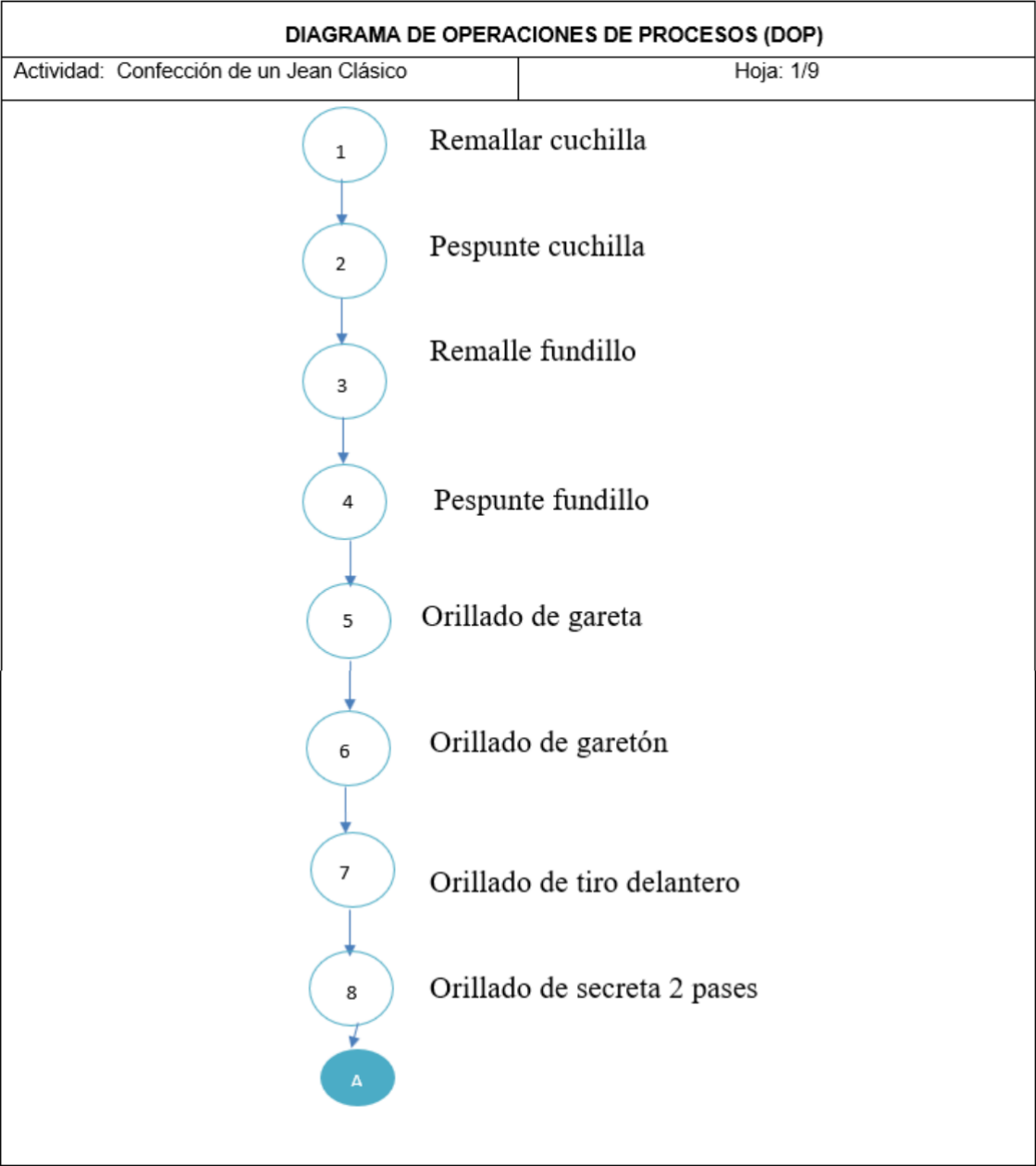


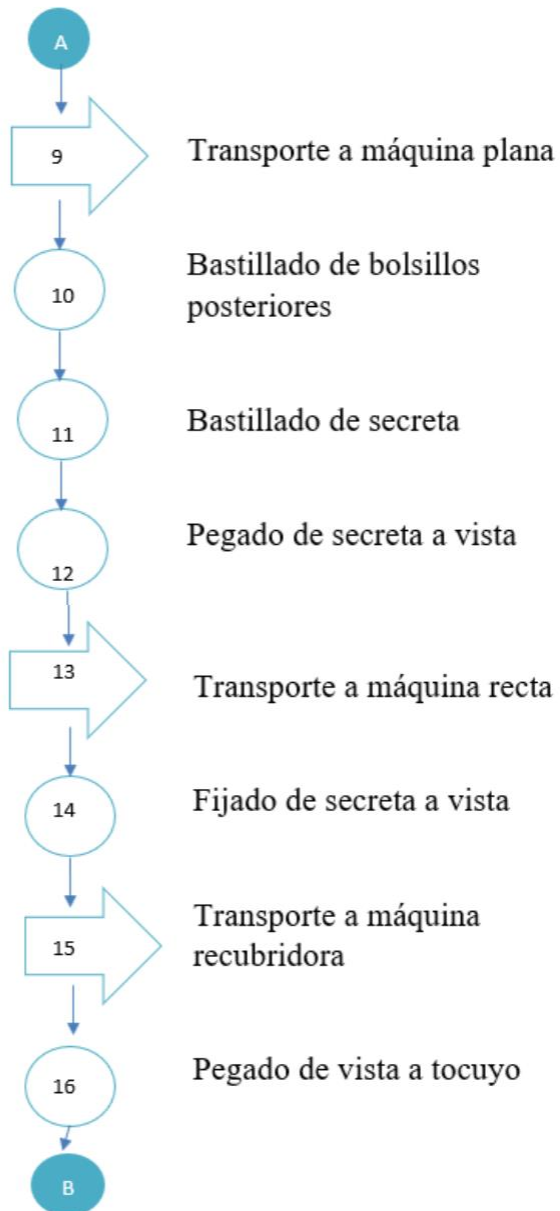
Tabla 6. Diagrama de operaciones actual

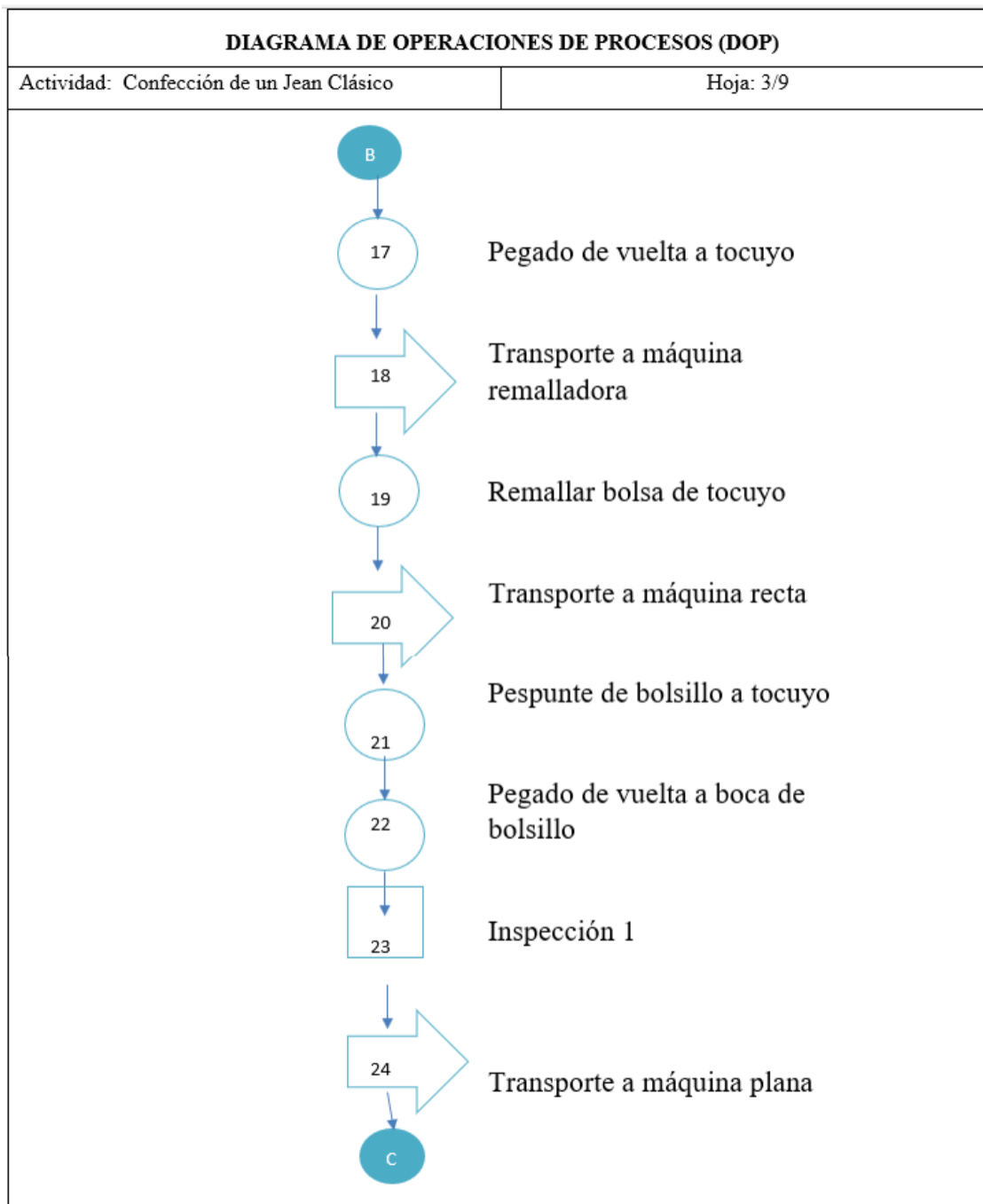
Fuente: Propia

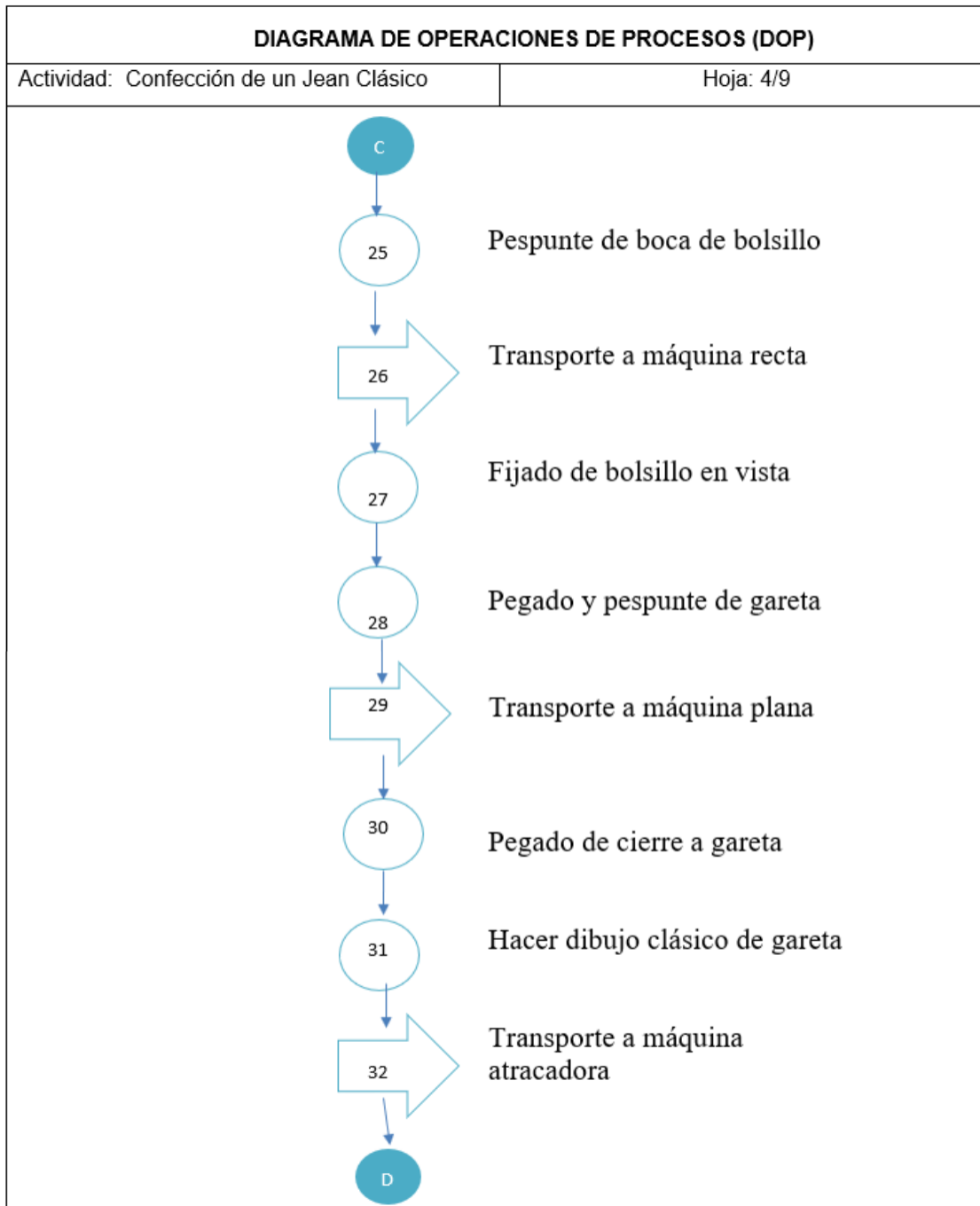
DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESOS (DOP)

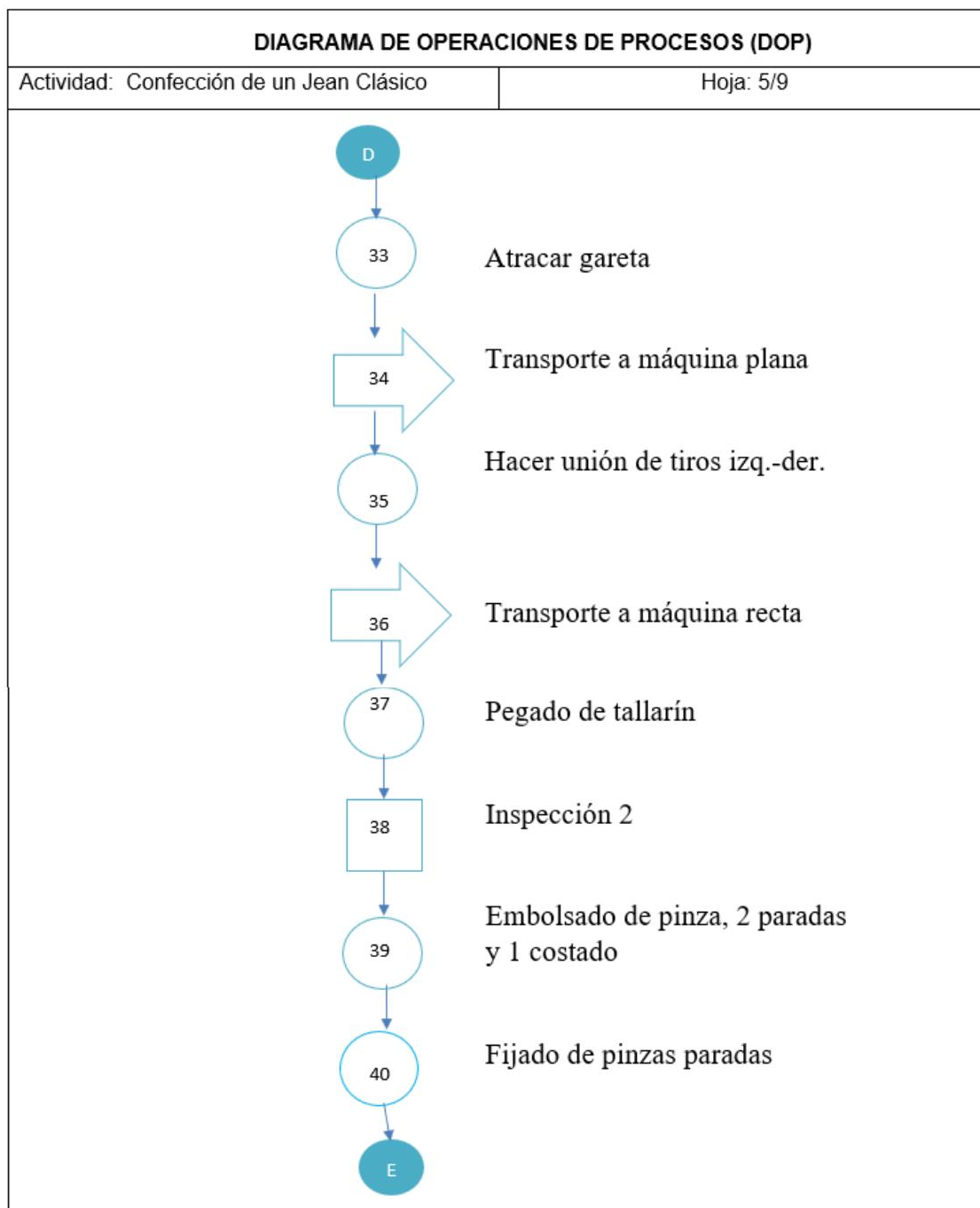
Actividad: Confección de un Jean Clásico

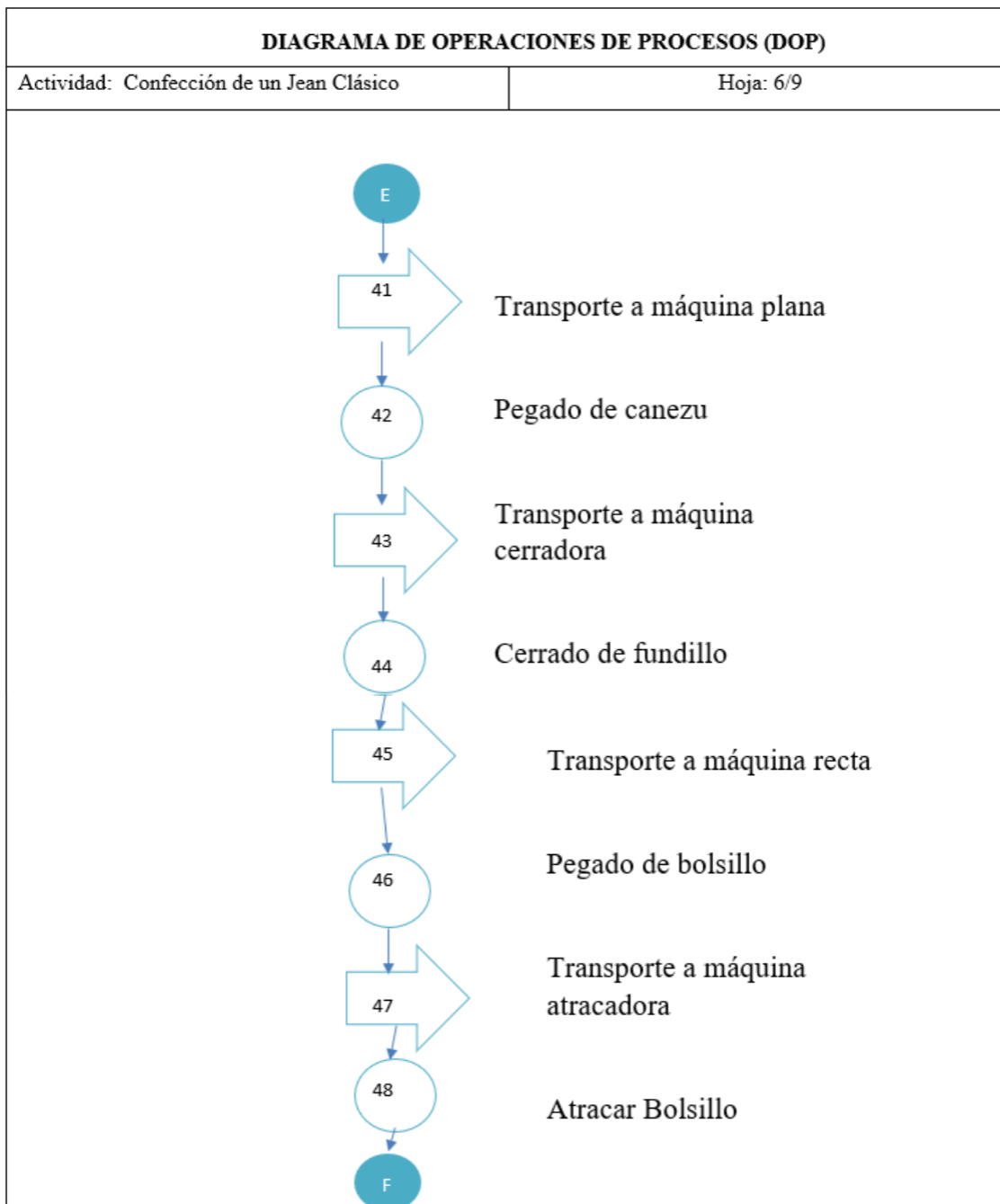
Hoja: 2/9

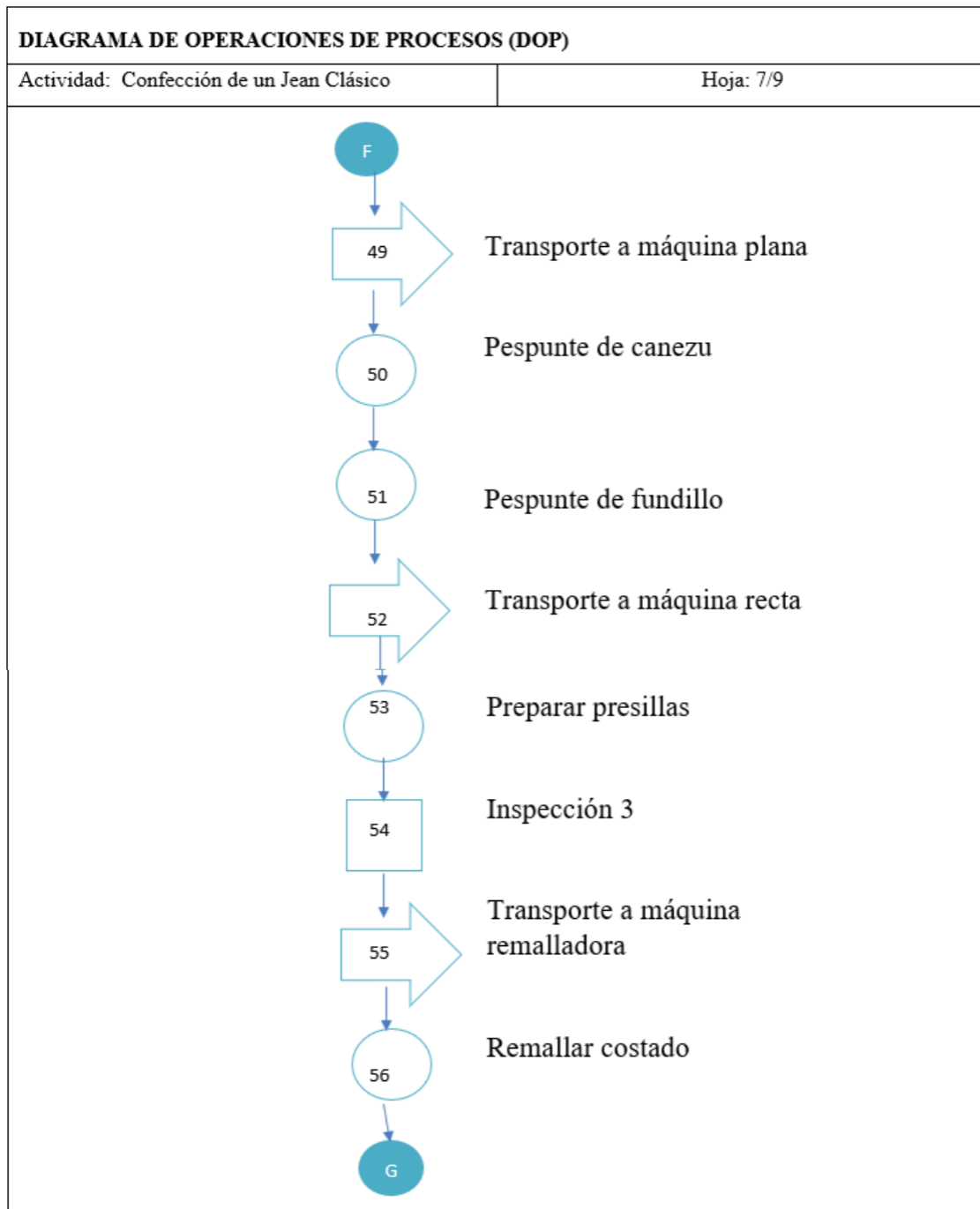


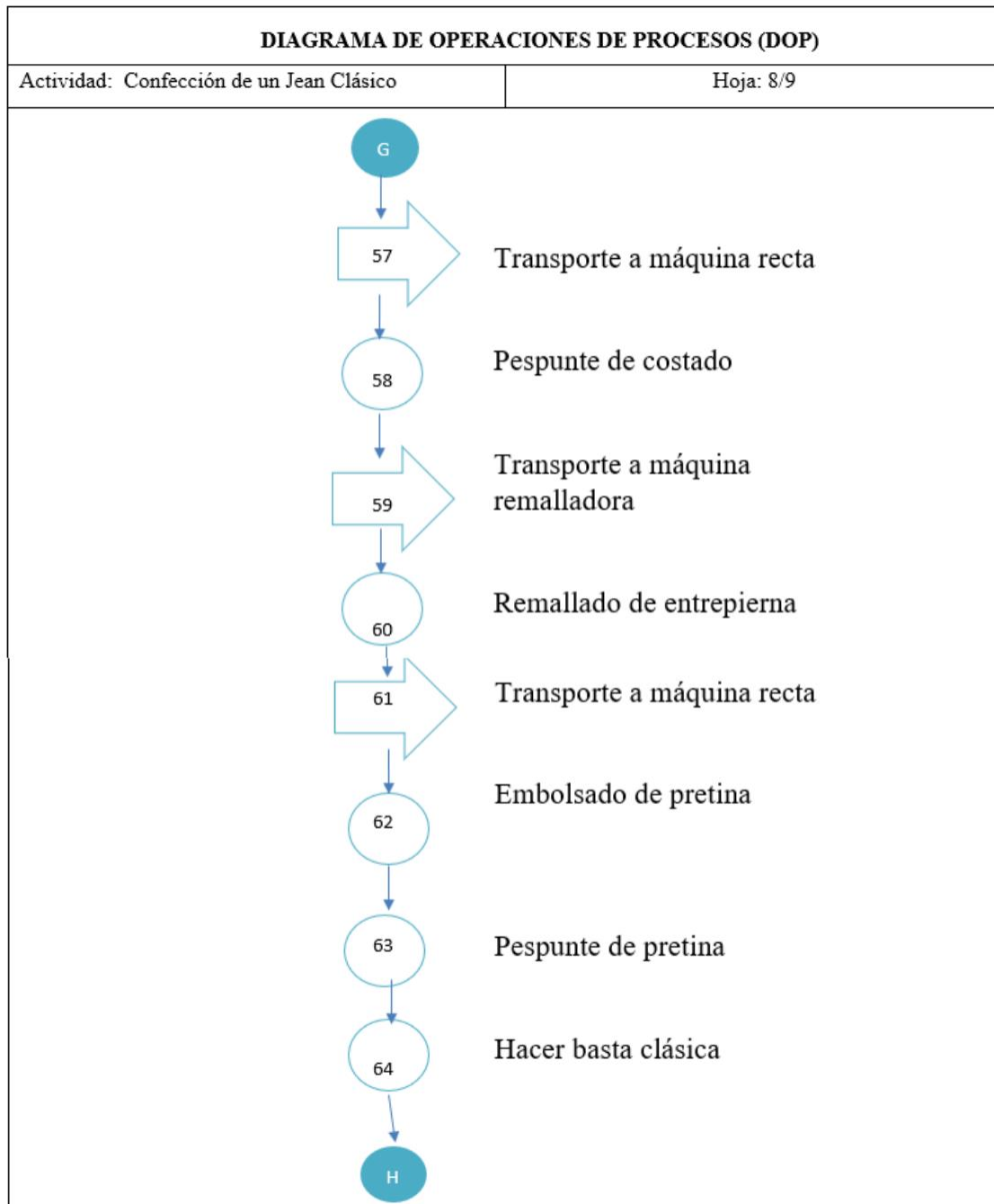


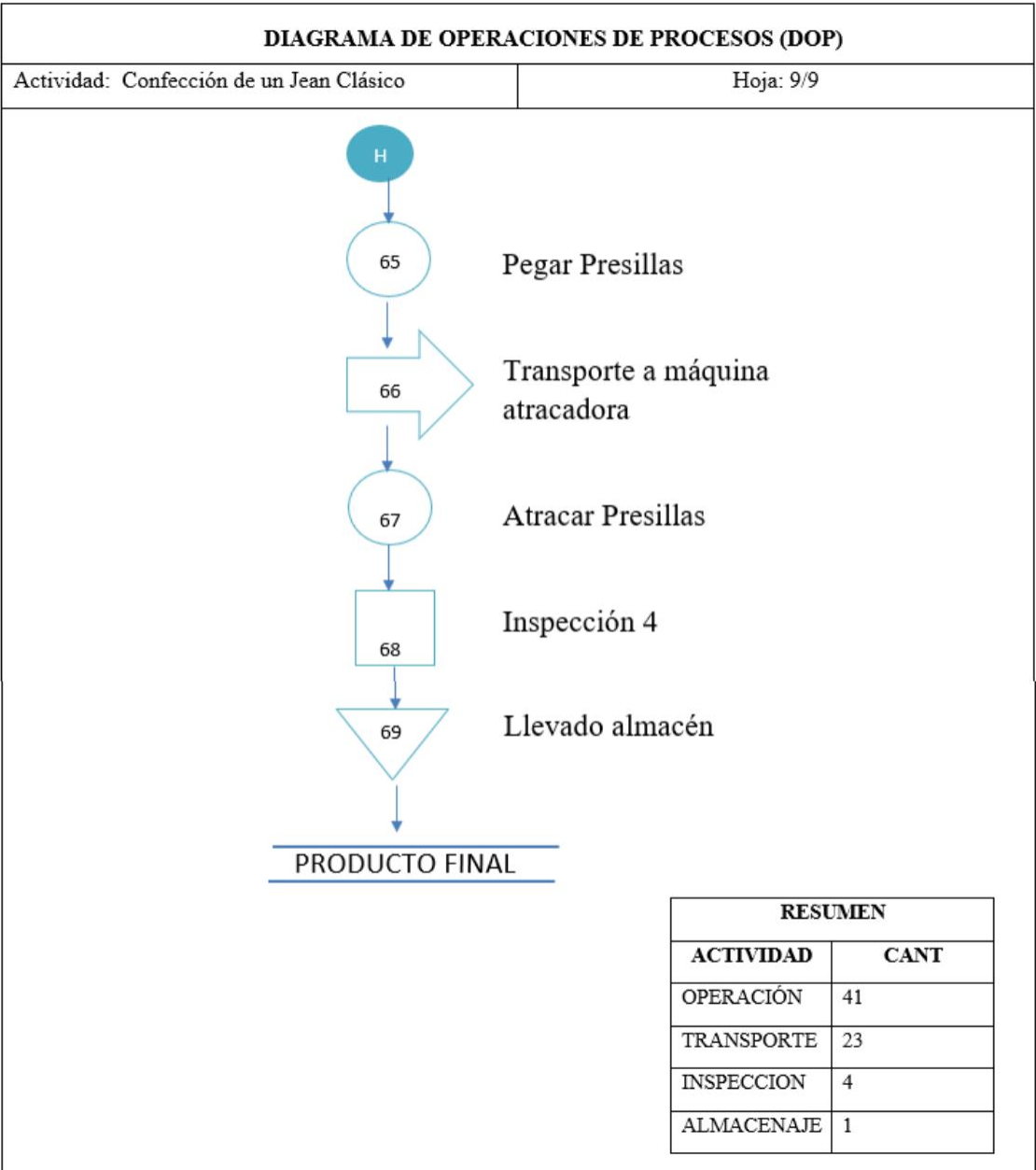












6.2.3. Medición de indicadores

A continuación, se mostrará los indicadores de producción para los meses de agosto a noviembre de los datos tomados que se muestran en la tabla 3.

La empresa Manfo Inversiones S.A.C. cuenta con 30 colaboradores en el área de costura el cual tendrían una capacidad teórica de:

Operarios = 30

Turno = 8 Horas

Días/Mes = 26

Horas/hombre = $30 \times 8 \times 26 = 6240$ H-H

***Productividad parcial:**

Teniendo como datos la producción de cada mes se obtendrá la productividad de prendas por trabajador de los últimos 4 meses teniendo en cuenta que la empresa trabaja con la misma cantidad de personal los últimos 4 años (tabla 4):

- Producción de agosto = 7494 jeans clásicos

$$= \frac{7494}{30} = 249.80$$

- Producción de septiembre = 6966 jeans clásicos

$$= \frac{6966}{30} = 232.20$$

- Producción de octubre = 7876 jeans clásicos

$$= \frac{7876}{30} = 262.53$$

- Producción de noviembre = 9096 jeans clásicos

***Eficiencia:**

$$= \frac{9096}{30} = 303.20$$

	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre
Producción Real(unidades)	6,744	6,269	7,088	8,186
Horas Hombre	6,240	6,240	6,240	6,240
Productividad (prendas/trabajador)	249.80	232.20	262.53	303.20
Eficiencia (%)	47.50	44.16	49.93	55.66

Tabla 7. Resumen producción

Fuente: Propia

Hallando el Tack time:

Turno = 8 Horas = 8h x 60min = 480 min

Días/Mes = 26

Tiempo de trabajo = 480 x 26 = 12480 min/mes

Producción mensual promedio de los últimos 4 meses:

P.P.= $\frac{7494+6966+7876+9096}{4} = 31432/4 = 7858$ uni.

Tack Time=

6.3. Identificación del problema:

Luego de un análisis en la empresa Manfo Inversiones se encontró una diversidad de problemas presentados no solamente en el área de confección si no en todas sus áreas en general, a continuación, se mencionará los problemas presentados y posteriormente se planteará una propuesta de solución a todo lo que afecte la productividad.

***Máquinas:**

No cuentan con técnicos de mantenimiento esperando a que fallen para recién arreglarlos dependiendo de los tiempos del proveedor, esto genera parada de personal adicionado que los operarios no tienen capacitaciones.

***Método:**

No hay orden de trabajo, áreas desordenadas, fichas técnicas tiradas, tienen abastecimientos inadecuados, no hay un programa diario de producción.

***Mano de obra:**

Aquí se puede observar desmotivación el cual genera ausencia, tardanzas, hay mala comunicación entre los trabajadores además, la empresa no invierte en capacitaciones..

***Medio ambiente:**

Malas condiciones laborales, existe mucha merma, prendas de segunda, no hay separación de áreas y la pelusa del área de corte se va al área de confección contaminándola; a esto sumado que no hay buena iluminación teniendo fluorescentes quemados.

***Materia prima:**

No hay buen abastecimiento de la materia prima en cuanto a hilos, prendas en proceso falladas porque no se tiene un buen control de calidad antes y esto tiende a realizar prendas defectuosas.



Imagen 15. Área de trabajo sucio

Fuente: Propia



Imagen 16



Imagen 17

Desorden área de corte. Fuente :Propia



Fuente: Propia

Imagen 18

Fuente: Propia

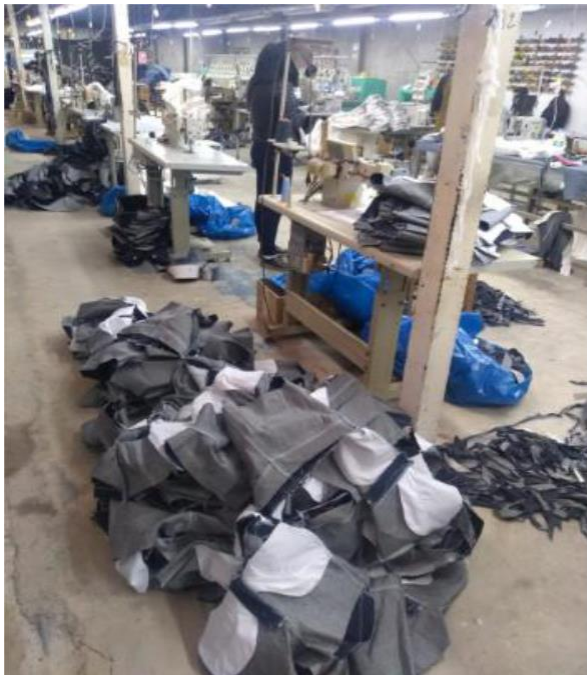


Imagen 20



Imagen 19

Desorden y máquinas paradas en el área de Confecciones.

Fuente: Propia

Una vez visto los problemas que se tienen en toda la planta, se comenzará a definir cada uno de los diferentes tipos de desperdicios observados para poder eliminarlos o tratar de reducirlos al mínimo con el fin de aumentar la productividad.

Inventarios:

Como se apreció en las imágenes, en el área de confecciones hay gran cantidad de inventario en proceso generando un cuello de botella al no tener una planificación adecuada dejando así las piezas tiradas (a veces por varios días) en el piso creando desorden, suciedad, etc

Transporte:

Se genera mucho tiempo perdido en transporte el cual los operarios deben movilizarse a recoger del suelo las piezas o prendas a trabajar según la operación que les corresponda por lo cual se pierde cuantiosos minutos al buscarlas encontrando obstáculos en su desplazamiento.

Movimientos innecesarios:

Los movimientos innecesarios los realizan todos los operarios al tener que agacharse a recoger las piezas o prendas que le corresponden para su operación, ya que, no cuentan con tachos móviles para su fácil desplazamiento.

Tiempo de espera:

La confección de prendas es un proceso continuo entre cada operación y para ello todos los operarios deberían avanzar sincronizadamente para no afectar al proceso posterior el cual no se aprecia, ya que, cada uno trabaja por su cuenta e inclusive a veces faltan los operarios generando cuello de botella a esto sumado las paradas de máquina por falla.

Defectos:

La empresa no cuenta con un plan de calidad para evitar fallos al final del proceso el cual solo se realiza de forma simple teniendo fallos desde el desenrollo de tela(huecos, hilos corridos, hilos montados, etc), tendido(torcidos, huecos, etc), corte(malcorte, no piquetes, piquetes profundos, etc), confección(Mal tensión de hilos, empates de costura, Remallado excesivo, manchas de la máquina, etc) y en acabado(picados al limpiar hilos, manchas, etc).

6.3.1. Diagrama de Ishikawa



Imagen 21. Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Propia

PRINCIPALES FALLOS				
Item	Causa	Paros minutos / Dia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	Desorden y movimientos innecesarios	60.67	25%	25%
2	Parada de maquina	52.00	21%	46%
3	Inventario	34.67	14%	60%
4	Ausencia de trabajadores	17.33	7%	67%
5	Reproceso	17.33	7%	74%
6	Merma	17.33	7%	81%
7	Mala relación laboral	14.50	6%	87%
8	Falta de ficha técnica	12.80	5%	92%
9	Ergonomía laboral	10.20	4%	96%
10	Otros	9.50	4%	100%
	Total	246.33	100%	

Tabla 8.Principales fallos

Fuente: Propia

6.3.2. Diagrama de Pareto:

Este diagrama permitirá ordenar en forma descendente los problemas encontrados para poder asignar nuestras prioridades a mejorar.

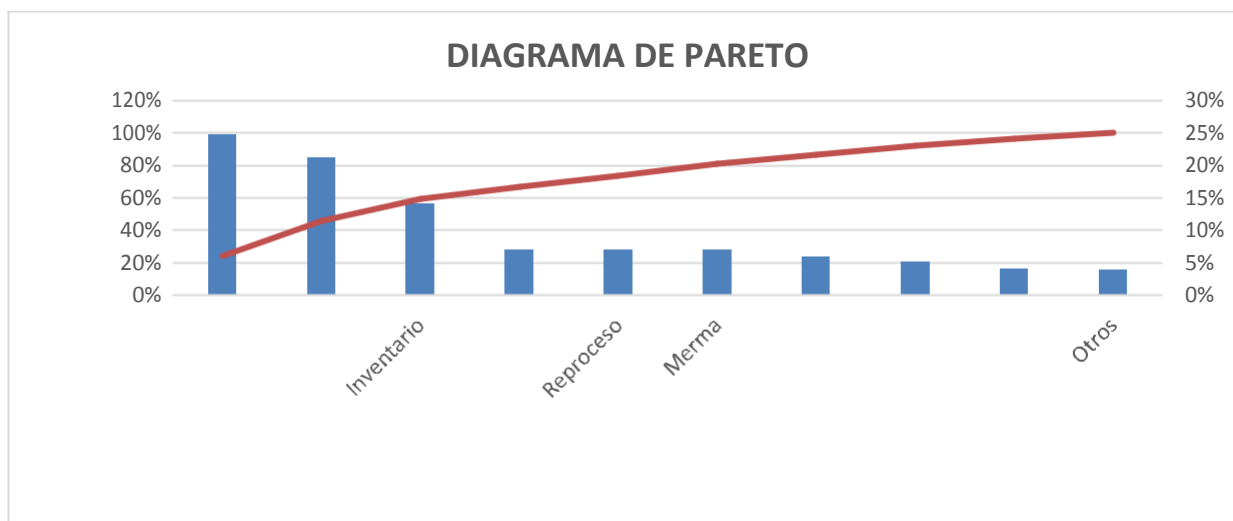


Tabla 9.Diagrama de Pareto

Fuente: Propia

Con la ayuda del encargado del área de confección quien a base de cálculo proporcionó la deducción de tiempo de falla por mes de las máquinas (la cual fue validado con el trabajo de campo realizado) se detallará a continuación:

Tiempo de operación = 8 h x 26 días = 208 horas en cada maquina

	<u>208 h</u>
= 3 fallas = 69.33 h	208 h
= 3 fallas = 69.33 h	<u>208 h</u>
= 25 fallas = 8.32 h	208 h
= 3 fallas = 69.33 h	<u>208 h</u>
= 15 fallas = 13.87 h	208 h
= 2 fallas = 104 h	<u>208 h</u>

Nº	MÁQUINA	TIEMPO DE OPERACIÓN (H)	Nº DE FALLAS	MTBF
1	Atracadora	208	3	69.33
2	Cerradora	208	3	69.33
3	Recta	208	25	8.32
4	Remalladora	208	3	69.33
5	Plana	208	15	13.87
6	Recubridora	208	2	104.00
PROMEDIO				55.70

Tabla 10. Promedio de fallas

Fuente: Manfo Inversión SAC

6.4. Balance de línea:

El balanceo de línea es una herramienta importante para el control de la producción, ya que permite la optimización de variables que afectan la productividad de un proceso tales como: inventarios de producto en proceso, los tiempos de fabricación y las entregas parciales de producción.

El objetivo fundamental de un balanceo de línea corresponde a igualar los tiempos de trabajo en todas las estaciones del proceso y es por ello que lo realizaremos en la empresa Manfo inversiones de la siguiente manera:

Dados los datos sacados anteriormente se procederá hacer los cálculos para establecer el balance de línea:

Minutos día = $8 \times 60 = 480$ Minutos

Unidades totales Promedio = (Agos.+sept.+oct.+nov.) / 4

$$=(7494+6966+7876+9096)/4 = 7858$$

$$= \frac{\text{Unidades totales}}{\text{Minutos día}} = \frac{7858}{26} = 302$$

ITEM	OPERACIÓN	TIEMPO (min.)	480/tiempo	302/oper.día		
			Operaciones/día	100% # trab.	80% # trab.	80% Real # trab.
1	Remallar cuchilla	1.02	470.59	0.64	0.80	A
2	Pespunte cuchilla	0.45	1,066.67	0.28	0.35	C
3	Remalle fundillo	0.30	1,600.00	0.19	0.24	B
4	Pespunte fundillo	0.25	1,920.00	0.16	0.20	A
5	Orillado de garetá	0.30	1,600.00	0.19	0.24	B
6	Orillado de garetón	0.08	6,000.00	0.05	0.06	C
7	Orillado de tiro delantero	0.08	6,000.00	0.05	0.06	D
8	Orillado de secreta 2 pases	0.28	1,714.29	0.18	0.22	B
9	Transporte a máquina plana	0.02	28,800.00	0.01	0.01	B
10	Bastillado de bolsillos posteriores	0.35	1,371.43	0.22	0.28	B
11	Bastillado de secreta	0.30	1,600.00	0.19	0.24	C
12	Pegado de secreta a vista	0.32	1,500.00	0.20	0.25	D
13	Transporte a máquina recta	0.10	4,800.00	0.06	0.08	C
14	Fijado de secreta a vista	0.28	1,714.29	0.18	0.22	C
15	Transporte a máquina recubridora	0.05	9,600.00	0.03	0.04	C

16	Pegado de vista a tocuyo	0.45	1,066.67	0.28	0.35	D
17	Pegado de vuelta a tocuyo	0.43	1,116.28	0.27	0.34	D
18	Transporte a máquina remalladora	0.03	14,400.00	0.02	0.03	E
19	Remallar bolsa de tocuyo	0.75	640.00	0.47	0.59	E
20	Transporte a máquina recta	0.02	28,800.00	0.01	0.01	E
21	Pespunte de bolsillo a tocuyo	0.65	738.46	0.41	0.51	F
22	Pegado de vuelta a boca de bolsillo	0.40	1,200.00	0.25	0.31	E
23	Inspección 1	0.18	2,666.67	0.11	0.14	G
24	Transporte a máquina plana	0.07	7,200.00	0.04	0.05	E
25	Pespunte de boca de bolsillo	0.45	1,066.67	0.28	0.35	H
26	Transporte a máquina recta	0.05	9,600.00	0.03	0.04	G
27	Fijado de bolsillo en vista	0.60	800.00	0.38	0.47	F
28	Pegado y pespunte de garetá	0.40	1,200.00	0.25	0.31	G
29	Transporte a máquina plana	0.05	9,600.00	0.03	0.04	H
30	Pegado de cierre a garetá	0.38	1,263.16	0.24	0.30	G
31	Hacer dibujo clásico de garetá	0.28	1,714.29	0.18	0.22	G
32	Transporte a máquina atracadora	0.02	28,800.00	0.01	0.01	F
33	Atracar garetá	0.05	9,600.00	0.03	0.04	I
34	Transporte a máquina plana	0.05	9,600.00	0.03	0.04	L
35	Hacer unión de tiros izq.-der.	0.74	648.65	0.47	0.58	H
36	Transporte a máquina recta	0.04	11,520.00	0.03	0.03	H
37	Pegado de tallarín	0.30	1,600.00	0.19	0.24	I
38	Inspección 2	0.31	1,548.39	0.20	0.24	I
39	Embolsado de pinza, 2 paradas y 1 costado	1.25	384.00	0.79	0.98	J
40	Fijado de pinzas paradas	0.58	827.59	0.36	0.46	I

41	Transporte a máquina plana	0.07	7,200.00	0.04	0.05	K
42	Pegado de canezu	0.67	716.42	0.42	0.53	K
43	Transporte a máquina cerradora	0.02	24,000.00	0.01	0.02	J
44	Cerrado de fundillo	0.67	716.42	0.42	0.53	M
45	Transporte a máquina recta	0.07	7,200.00	0.04	0.05	M
46	Pegado de bolsillo	0.90	533.33	0.57	0.71	L
47	Transporte a máquina atracadora	0.07	6,857.14	0.04	0.06	L
48	Atracar Bolsillo	0.20	2,400.00	0.13	0.16	L
49	Transporte a máquina plana	0.03	19,200.00	0.02	0.02	L
50	Pespunte de canezu	0.63	761.90	0.40	0.50	N
51	Pespunte de fundillo	0.53	905.66	0.33	0.42	M
52	Transporte a máquina recta	0.04	11,520.00	0.03	0.03	Ñ
53	Preparar presillas	0.50	960.00	0.31	0.39	Ñ
55	Transporte a máquina remalladora	0.03	19,200.00	0.02	0.02	Ñ
56	Remallar costado	0.65	738.46	0.41	0.51	Ñ
57	Transporte a máquina recta	0.02	24,000.00	0.01	0.02	Ñ
58	Pespunte de costado	0.63	761.90	0.40	0.50	N
59	Transporte a máquina remalladora	0.02	28,800.00	0.01	0.01	Ñ
60	Remallado de entrepierna	0.55	872.73	0.35	0.43	P
61	Transporte a máquina recta	0.02	28,800.00	0.01	0.01	O
62	Embolsado de pretina	1.40	342.86	0.88	1.10	1+Q
63	Pespunte de pretina	1.35	355.56	0.85	1.06	1+R
64	Hacer basta clásica	1.15	417.39	0.72	0.90	Q
65	Pegar Presillas	0.25	1,920.00	0.16	0.20	O

66	Transporte a máquina atracadora	0.07	7,200.00	0.04	0.05	R
67	Atracar Presillas	0.15	3,200.00	0.09	0.12	R
68	Inspección 4	2.00	240.00	1.26	1.57	1+P
# de trabajadores						22

Tabla 11. Balance de línea actual

Fuente: Manfo Inversión SAC

Para cubrir la demanda mensual se necesita solo 22 trabajadores.

CAPÍTULO VII:

PROPUESTA DE MEJORA CON IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS LEAN

Luego del análisis y diagnóstico actual de la empresa podemos concluir que con la aplicación de las herramientas de las 5s, mantenimiento autónomo y manufactura modular mejoraremos considerablemente la productividad de la empresa Manfo Inversiones.

7.1. Implementación de las 5s y mantenimiento autónomo:

7.1.1 Aplicación de las 5S:

Para comenzar a implementar las 5S se hará una reunión previa con el personal para indicarles los pasos que deben seguir y se lleve a cabo correctamente; para ello se hará un formato de minuta en el cual se

pondrán los temas a tratar con los trabajadores que han recibido las charlas y así tratar que todos los trabajadores de la empresa estén enterados y preparados para los cambios que se harán en el futuro. A continuación se verá el formato:

Grupo:	Líder:	Reunión	Fecha:.... / /
Participantes:			
Ausentes:			
Temas tratados:			
Conclusiones:			

Tabla 12.Minuta de reuniones 5S

Fuente: Dorbessan, J. (2006)

Grupo:	Líder: Jhon Sosa	Reunión 1	Fecha: 09/09/19
Participantes:	Linareas Chanchari, Omar Velo Flores, Edith Arroyo Huamani, Carlos Alvares Ochoa, Martín Caballero Rosales, César Ayala Casanova, Miranda Crustóbal Castañeda, Franz Zapata Reyes, Víctor Rojas Davila, Diego Jilca Ramirez, Jhair Torres Caldas, Percy Sosa Martínez, Lucero Soria Quispe, William Angulo Niquen, Guillermo Romero Pajuelo, Angel Mariñas Caceres, Diego Salguero Olivera, Martin		
Ausentes:	Loza Tello, Mitjael Sifuentes Ríos, Romy Sato Gonzales, Alexis Morales Loza, Cristian Ramirez Quinto, Heiner		
Temas tratados:	La aplicación de las 5 "s" y sus beneficios		
Conclusiones:	Los trabajadores se muestran entusiasmados por poner en práctica las 5"s" y están enterados sobre los próximos cambios que se harán en la empresa		

Imagen 22. Primera Charla sobre las 5"S"

Fuente :Propia

Primera “S”: Seleccionar (Seiri)

En primer lugar, después de haber definido los problemas que existe en la empresa Manfo Inversiones se procede a seleccionar los elementos necesarios en el área de trabajo.

Luego, se ve necesario hacer una lista de todos los materiales y herramientas que son utilizadas día a día en la empresa. Se propuso registrar los elementos en una lista para después identificar los objetos que se necesiten o no en el lugar de trabajo y posteriormente serán categorizados por prioridad.

Herramientas	N°
Cinta métrica	32
Tizas	100
Punzón	40
Agujas	250
Piquetera	40
Alfileres	330
Engrampadora	7
Perforador	5
Conos de hilos	50
Escuadras	14
Equipo ruleta	20
Dedal	10
Lapiceros	10
Corrector	6
Desarmador	8
Alicate	6
Brochas	6
Aceitero	8

Tabla 13. Lista de herramientas actual

Fuente: Propia

Tabla 14. Lista de herramientas propuesto

Fuente: Propia

Herramientas	N°
Cinta métrica	32
Tizas	100
Punzón	40
Agujas	250
Piquetera	40
Alfileres	330
Conos de hilos	50
Equipo ruleta	20
Dedal	10
Desarmador	8
Alicate	6
Brochas	6
Aceitero	8

Como se puede ver en el cuadro hemos seleccionado las principales herramientas que los costureros usan día a día.

Segunda “S”: Orden (Seiton)

Mediante el orden de los materiales y herramientas de trabajo se tiene como objetivo reducir los tiempos de búsqueda y crear un fácil acceso para que el trabajador permita localizarlos en forma rápida y oportuna. Para lograrlo se deben ubicar espacios o zonas donde pueda ordenar estos los elementos como por ejemplo las herramientas como los alicates, desarmadores y brochas, están agrupados en una caja de herramientas para su rápido acceso.

Tercera “S”: Limpieza (Seiso)

Se propone tener un cronograma de limpieza en el cual se especificará las actividades a realizar por cada trabajador en su respectiva área de trabajo. Estas actividades se realizarán diariamente y se verificará que se cumplan antes del horario de salida para ello habrá un encargado por área de verificar si se están cumpliendo con lo establecido.

Cuarta “S”: Estandarización (Seiketsu)

La estandarización tiene como finalidad mantener el orden y limpieza alcanzado con las 3'S mencionadas anteriormente, para ello se propone tener un personal en cada área que tendrá el rol de cumplir con las 3S implementadas precedentemente.

Quinta “S”: Autodisciplina (seketsuke)

Como último paso de la metodología 5S se debe disciplinar a los trabajadores a cumplir constantemente estas prácticas y se establece una programación de reuniones con la finalidad de revisar el avance de la implementación de 5S, es por ello la necesidad de considerar reuniones periódicas donde se discuta:

- Cumplimiento de los procedimientos establecidos.
- Verificación del puesto de trabajo al iniciar y finalizar la jornada.
- Propuesta de mejora en la ejecución de los trabajos.

7.1.2 Aplicación del Mantenimiento Autónomo:

Propuesta de solución:

En la presente investigación “Propuesta de mejora para el incremento de la productividad de la empresa Manfo inversiones S.A.C. mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing”, se implementará la herramienta del Mantenimiento Autónomo el cual se hará de la siguiente manera:

Paso 1: Preparación

Se comenzará haciendo una charla a los trabajadores acerca de sus máquinas para que tengan conocimiento sobre ellas, puedan detectar así futuras fallas y poder evitar posibles problemas. Se propone hacer una capacitación sobre el óptimo manejo de las máquinas como también el funcionamiento básico de estas con el objetivo que los operarios tengan en cuenta el trabajo que realiza cada máquina y puedan detectar los desgastes que se ocasionan día a día. Esta capacitación se dará con un personal que tenga mayor experiencia en el manejo de estas máquinas. En la siguiente tabla se verán los tipos de máquinas que hay en la empresa Manfo Inversiones:

Imagen 23.Descripción de máquinas área de confecciones

Fuente: Propia

Paso 2: Identificar el problema más crítico

En la empresa Manfo Inversiones SAC , dentro del área de confecciones se detectaron que en la mayoría de las máquinas habían pequeños desperfectos los cuales interfieren en todo el ciclo de producción de los pantalones jeans haciendo así que el tiempo de confección se alargue más de lo debido.

Paso 3: Limpieza Inicial

En este paso, los operarios se encargan de realizar una limpieza profunda a todas las máquinas en el área de confecciones como también a las herramientas y equipos usados cotidianamente , al realizar la limpieza

MAQUINA	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
ATRACADORA	Se le pueden programar el número de puntadas que requiera. Cuenta con 50 patrones de costura seleccionables y modo de costura en ciclo.	
CERRADORA	Son las máquinas que hacen las costuras dobles en los jeans, chaquetas, camisas. Generalmente se usan para coser piezas en forma tubular como cerrar entrepierna en los jeans, unir tiro trasero en los pantalones, cerrar mangas largas en chaquetas, colocar cotillas en los jeans etc.	
RECTA	Máquina de costura pespunte que tiene una aguja, es usada en todo tipo de tela; al ser una maquina universal su uso se da de acuerdo al modelo; es ideal para materiales pesados como la tela de jean.	
REMALLADORA C/PUNTADA DE SEGURIDAD	Con un regulador de presión de pie, es óptima para trabajar sobre diferentes telas sobre todo planas, ajustando la cantidad de fuerza-presión que se requiere para no maltratarlas ya sea con las cuchillas o con las agujas.	

tendrán que reportar todas las anomalías encontradas en los equipos, para ello, cada operario debe de ocuparse de mantener limpio su puesto de trabajo .Se recomienda que la limpieza se tendrá que hacer diario, una vez terminada la jornada se procederá a verificar la funcionalidad del equipo que fue limpiado e identificar algún tipo de anomalía o falla. Como resultado

de la limpieza realizada se detectarán anomalías en los equipos (en caso hallan), las cuales son reportadas y registradas en los formatos que se presentarán a continuación:

RUILOOZ THE NEW TENDENCY S.A.C.		REGISTRO DE LIMPIEZA	Área:
			Maquinaria:
			Fecha:
DÍA	HORA	RESPONSABLE	OBSERVACIONES

Imagen 24.Registro de limpieza 5”S”

Fuente: Dorbessan, J. (2006)

MANFO INVERSIONES SAC		REGISTRO DE LIMPIEZA	Área: confecciones
			Maquinaria Confección
			Fecha: 09/09-14/09
Día	Hora	Responsable	Observaciones
09/09	5:33 pm	Alvares Ochoa, Martín	Máquinas sucias que presentan peluzas
12/09	3:05 pm	Sosa Martínez, Lucero	Maquinas averiadas un total de 5
14/09	4:37 pm	Sato Gonzales, Alexis	Maquinas oxidadas y en mal funcionamiento

Imagen 25.Registro de anomalías.

Fuente Propia

RUILOOZ THE NEW TENDENCY S.A.C.		LISTA DE ANOMALÍAS		Área:
				Máquina:
N°	Fecha de detección	Persona que detecta	Descripción del defecto	Observaciones

Imagen 26. Lista de anomalías 5"S"

Fuente: Dorbessan, J. (2006)

Manfo Inversiones SAC		LISTA DE ANOMALÍAS	Área: Confección
			Maquinaria: Costura
			Fecha: 09/09-14/09
Día	Hora	Responsable	Observaciones
09/09	4:30 pm	Linareas Chanchari, Omar	Máquina recta no corta la tela sobrante
10/09	5:11 pm	Rojas Davila, Diego	Fallas de la Máquina remalladora al hacer las putadas, además de presentar mucha peluza
12/09	4:55 pm	Loza Tello, Mitjael	Máquina atracadora oxidada, falta lubricante
13/09	5: 25 pm	Sifuentes Ríos, Romy	Pedal en desperfecto de Máquina recta

Imagen 27. Lista de anomalías

Fuente Propia

Paso 4: Inspección

Después de haber realizado la limpieza y detectado las anomalías en las máquinas, el operario será capaz de reportar y llevar un seguimiento a las fallas detectadas en su área de trabajo. Los objetivos de este paso son:

- Comprender la estructura, función principios y estado ideal del equipo.
- Capacitarse en las habilidades para inspeccionar funciones y partes principales del equipo.
- Inspeccionar partes y funciones principales del equipo a fondo y restaurar defectos potenciales.

Realizar la inspección correspondiente a la maquinaria es de suma importancia, ya que el operario podrá asegurarse de que la máquina está funcionando en condiciones de operación adecuadas, podrá inspeccionar la máquina en busca de cualquier avería que pueda exigir atención inmediata y podrá identificar problemas que requieran ser atendidos y cuya reparación deba planificarse y programarse. Se propone hacer esto todos los días antes de comenzar a trabajar, se inspecciona la máquina o el equipo, en busca de posibles fugas, acumulación de residuos, fallas progresivas en los componentes o fallas severas en el equipo. Las inspecciones no sólo ayudarán a garantizar la integridad de los equipos, sino que los mantendrá en condiciones seguras para su operación. Es responsabilidad de todos los trabajadores registrar cada inspección realizada en un formato donde se evidencien las actividades que se realizaron y el tiempo que se le dedicó, así como también el problema o falla detectada.

Paso 5: Ejecutar las mejoras

Las anomalías que presentan las maquinas se pueden identificar de acuerdo a su nivel, ya sea leve, medio, grave o urgente; usando esta escala se puede dar prioridad a los defectos con mayor nivel. Una vez realizada la detección de la anomalía se procederá a llenar el formato con la medida de corrección propuesta, de esta manera se tendrá antecedente por si una anomalía llega a repetirse en un futuro, ya que se podrá utilizar ese formato como medida de referencia. Las acciones tomadas por los operarios del área de confecciones de la Empresa Manfo Inverrsiones S.A.C. serán plasmadas en un formato, que posteriormente será entregado al Jefe de producción paras que tome las medidas correspondientes.

7.2 Layout Actual:

La empresa Manfo Inversiones es una planta que tiene dos pisos en los cuales contienen lo siguiente:

1º piso:

- *Estacionamiento
- *Almacén de prenda acabada y avíos
- *Área de corte
- *Área de bordado
- *Área de confecciones

2º piso:

- *Área de acabados
- *Diseño y desarrollo de producto
- *Oficinas

7.3 Layout actual de la empresa

1º piso

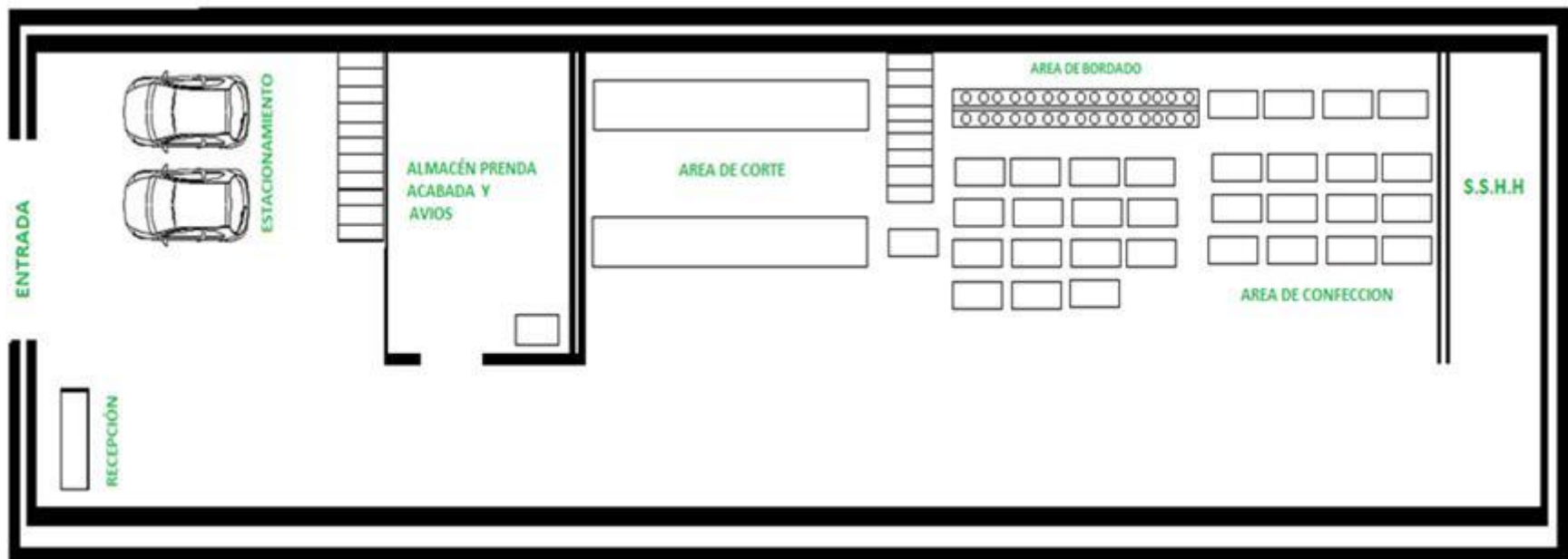


Imagen 28. Layout 1º piso Manfo Inversiones

Fuente: Propia

2º piso



Imagen 29. Layout 2º piso Manfo Inversiones

Fuente: Propia

7.4.1 Layout del área de confecciones actual

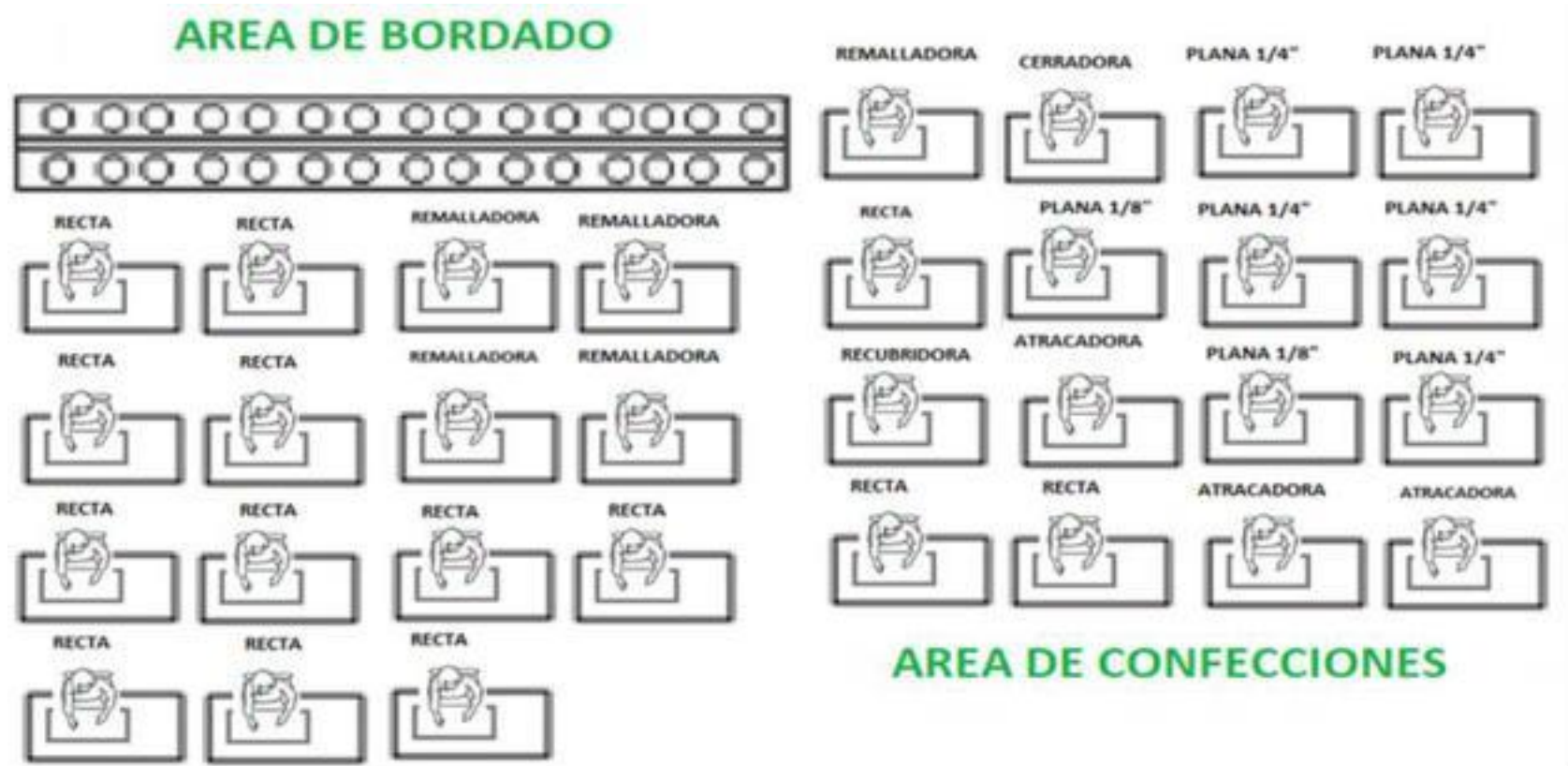


Imagen 30. Layout Área de confecciones

Fuente: Propia

Guiándonos del DOP (pag 46), se puede ver en la imagen anterior que la distribución de las maquinas en el área de confecciones está desorganizado ya que, según los procesos para realizar un jean, el operador tiene que estar movilizándose de una máquina a otra lejana para seguir haciendo el paso siguiente de la confección generando así paradas innecesarias y tiempo muerto que puede ser utilizado en otras cosas que generen valor al producto.

7.4.2 Diagrama de flujo inicial

UBICACIÓN	Manfo Inversiones SAC
ACTIVIDAD	Confeccionar un jean
MÉTODO	Inicial

RESUMEN	
ACTIVIDAD	CANT
OPERACIÓN	41
TRANSPORTE	23
DEMORA	0
INSPECCION	4
ALMACENAJE	1

Nº	Descripción	Símbolo					Distancia (m)
		○	□	D	⇨	▽	
1	Remallar cuchilla	●					
2	Pespunte cuchilla	●					
3	Remalle fundillo	●					
4	Pespunte fundillo	●					



Tabla 15. Diagrama de flujo inicial

Fuente: Propia

Como se pudo ver en el gráfico los

32	Transporte a máquina atracadora					1
33	Atracar garetá	●				
34	Transporte a máquina plana				●	3
35	Hacer unión de tiros izq.-der.	●				
36	Transporte a máquina recta				●	2.5
37	Pegado de tallarín	●				
38	Inspección 2		●			
39	Embolsado de pinza, 2 paradas y 1 costado	●				
40	Fijado de pinzas paradas	●				
41	Transporte a máquina plana				●	4
42	Pegado de canezu	●				
43	Transporte a máquina cerradora	●			●	1
44	Cerrado de fundillo					
45	Transporte a máquina recta				●	4
46	Pegado de bolsillo	●				
47	Transporte a máquina atracadora				●	5
48	Atracar Bolsillo	●				
49	Transporte a máquina plana				●	1.5
50	Pespunte de canezu	●				
51	Pespunte de fundillo	●				
52	Transporte a máquina recta				●	2.5
53	Preparar presillas	●				
54	Inspección 3		●			
55	Transporte a máquina remalladora				●	1.5
56	Remallar costado	●				
57	Transporte a máquina recta				●	1
58	Pespunte de costado	●				
59	Transporte a máquina remalladora				●	1
60	Remallado de entrepierna	●				
61	Transporte a máquina recta				●	1
62	Embolsado de pretina	●				
63	Pespunte de pretina	●				
64	Hacer basta clásica	●				
65	Pegar Presillas	●				
66	Transporte a máquina atracadora				●	4
67	Atracar Presillas	●				
68	Inspección 4		●			
69	Llevado almacén				●	
Total		41	4		23	1 57

trabajadores tienen que recorrer 57 metros en ir de una máquina a otra para hacer la confección del jean.

7.4.3

Diagrama de recorrido inicial

En el diagrama de recorrido inicial de la empresa Manfo Inversiones se encuentra las distintas actividades de las cuales la mayor incidencia que presenta son los trasportes en los cuales el trabajador tiene que recorrer

considerables distancias (21 actividades equivalente a 57 metros) las cuales alargan el tiempo del ciclo de la confección del jean.

RESUMEN DE ACTIVIDADES-DIAGRAMA DE RECORRIDO

RESUMEN	
ACTIVIDAD	# DE ACTIVIDADES
OPERACIÓN	41
TRANSPORTE	22
DEMORA	0
INSPECCIÓN	4
ALMACENAJE	1

Tabla 16. Diagrama de flujo inicial

Fuente: Propia

METROS DE TRANSPORTE ENCONTRADOS

1	Transporte a máquina plana	1
2	Transporte a máquina recta	7
3	Transporte a máquina recubridora	3
4	Transporte a máquina remalladora	2

5	Transporte a máquina recta	1
6	Transporte a máquina plana	4
7	Transporte a máquina recta	3
8	Transporte a máquina plana	3
9	Transporte a máquina atracadora	1
10	Transporte a máquina plana	3
11	Transporte a máquina recta	2.5
12	Transporte a máquina plana	4
13	Transporte a máquina cerradora	1
14	Transporte a máquina recta	4
15	Transporte a máquina atracadora	5
16	Transporte a máquina plana	1.5
17	Transporte a máquina recta	2.5
18	Transporte a máquina remalladora	1.5
19	Transporte a máquina recta	1
20	Transporte a máquina remalladora	1
21	Transporte a máquina recta	1
22	Transporte a máquina atracadora	4
TOTAL		57

Tabla 17. Diagrama de flujo inicial

Fuente: Propia

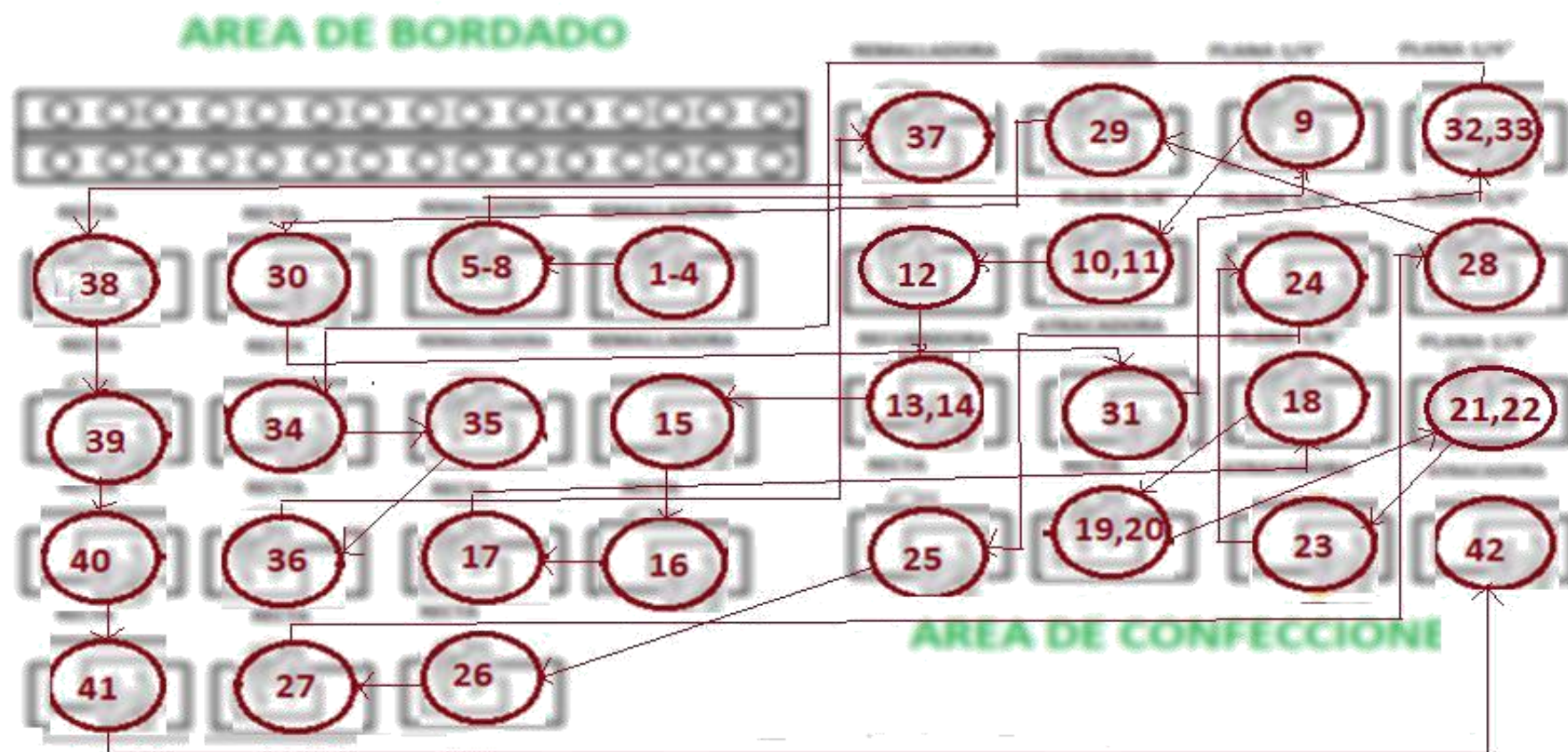


Imagen 31. Diagrama de recorrido Actual

Fuente: Propia

CAPÍTULO VIII

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

8.1. Beneficios:

Luego de una reorganización se eliminan las actividades que no agregan valor para una mejora en la productividad que en conclusión luego de todo lo detallado anteriormente encontramos los siguientes beneficios:

- *Mejor orden en el área.
- *Personal capacitado.
- *Mejor fluido en el proceso.
- *Aumenta la eficiencia.
- *Reducción del tiempo promedio de confección.
- *Reducción de Mermas.
- *Reducción de segundas.
- *Mayor animo laboral.
- *Mejor ambiente con el orden y limpieza.

8.2. Indicadores:

Según las fuentes leídas sobre el MTBF encontramos a Mejía (2013) “El tiempo promedio de fallas del total de las maquinas aumentara 55.63 horas en promedio 121.29 horas, esto

representa un incremento de 118%....”. Esta fuente nos indica que después de la implementación del mantenimiento autónomo el MTBF se duplica es decir todo lo detallado en la tabla 8 será por dos quedando de la siguiente manera:

Nº	MÁQUINA	TIEMPO DE OPERACIÓN (H)	MTBF
1	Atracadora	208	138.67
2	Cerradora	208	138.67
3	Recta	208	16.64
4	Remalladora	208	138.67
5	Plana	208	27.73
6	Recubridora	208	208
	PROMEDIO		111.40

Tabla 18.Promedio de fallos propuesto

Fuente: Propia

Podemos apreciar que el MTBF crecerá a 122.55 quedando atrás los 61.27 actual.

En cuanto a la productividad esta aumentaría considerablemente teniendo en cuenta lo mencionado por Mejía (2013) “Se estima un crecimiento de 29% de unidades producidas por día.”.

Esta fuente nos indica que luego de aplicar las 5s la productividad aumentaría e en promedio de 29%.

8.3. Planteo de la línea modular

El mercado cambia constantemente y por ello las empresas tienen que adaptarse rápidamente a ello para responder a las demandas y exigencias de los clientes en el menor tiempo posible. Es por ello, que utilizando la Manufactura Modular se espera a que este proceso de confección de jeans se haga de forma rápida, de buena calidad y con menos inventarios.

Para comenzar a hacer esta línea Modular, se debe tener claro acerca de lo que es un módulo de producción. Un módulo de producción es un grupo de personas que trabajan conjuntamente teniendo claro un objetivo común que es el de hacer la mayor demanda posible de ropa, con buena calidad satisfaciendo así las expectativas de los clientes. Se recomienda que este sistema sea auto dirigido donde cada trabajador tiene el objetivo claro y responsabilidad de trabajar lo mejor posible para concretarlo.

8.3.1. Proceso de conversión:

- **Seleccionar la línea:**

La línea a trabajar es la del sector del área de confecciones que es en donde están la mayoría de problemas anteriormente mencionados, este sector cuenta con un total de 30 trabajadores.

- **Seleccionar personal de soporte:**

Se seleccionará a los trabajadores que tengan mayor experiencia en el ámbito de confecciones, tendrán que ser proactivos y con liderazgo.

- **Hacer una junta de compromiso con el gerente de planta, gerente de producción y supervisores del módulo:**

Esta junta se realizará con el propósito de definir el objetivo proyectado, los cambios a realizar y la forma en que cada trabajador tenga que realizar para que se llegue al objetivo.

- **Recolectar toda la información de los estilos en el módulo:**

En este paso se verán todas las secuencias en el plano de la confección del jean (Véase en pag. 46), teniendo en cuenta las medidas de calidad y los materiales que se emplean para tales procesos.

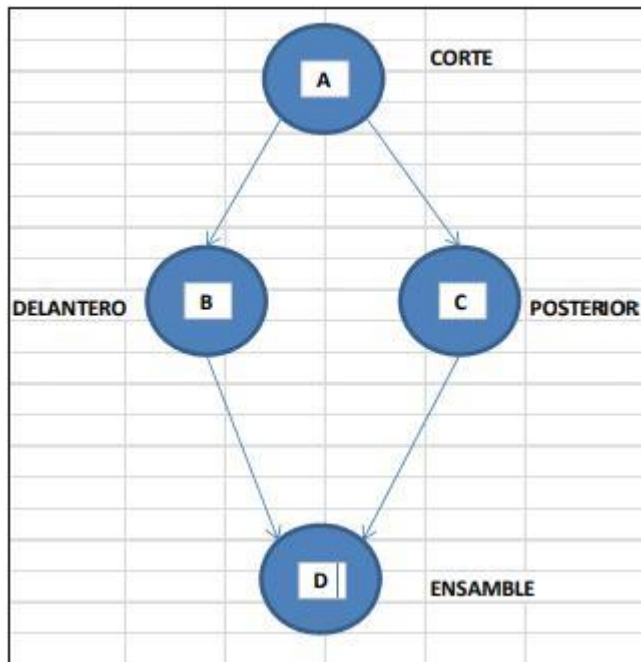


Imagen 32. Módulos del sistema de producción

Fuente: Guamán, J. (2012)

- **Establecer el plan de protección:**

Este plan deberá de ser comunicado a los trabajadores con total claridad, ya que esto se enfocará a que los trabajadores aprendan nuevos métodos de operaciones los cuales traerán grandes beneficios al proceso de producción.

- **Junta con el departamento de planeación:**

Se hará esta junta para tener la visión suficiente de todo lo que se va a producir (nuevas demandas) para así anticiparnos con los cambios de estilo de lo que desea el cliente y planearlos con antelación.

- **Compromiso con la línea:**

Este paso es el más importante ya que todos los trabajadores deben estar comprometidos a trabajar en conjunto mediante los módulos, aquí todo el personal tiene que estar presente para resolver sus dudas en caso haya.

- **Analizar constantemente la línea:**

Se supervisará cómo se está llevando a cabo el módulo, si en caso haya problemas como el caso que un trabajador tenga dificultades con su actividad asignada se le podrá entrenar o brindar capacitación para que lo haga de la forma correcta.

- **Cambio a pago grupal:**

Se reunirán los trabajadores todas las mañanas para informarles acerca de los objetivos que tendrán día a día y en caso tengan algún problema reportarlo.

- **Seguimiento:**

Se deberá hacer una verificación que todos los encargados de los módulos estén haciendo su trabajo correctamente para que así su módulo alcance un grado alto de eficiencia (100%).

- **Clases en equipo:**

Aquí, se les brindará toda la información necesaria a los trabajadores para que puedan desarrollar bien su actividad asignada como por ejemplo desarrollar la cualidad de la comunicación, trabajo en equipo, calidad, mantenimiento básico de sus máquinas, etc.

Haciendo todos estos pasos correctamente se espera que la empresa Manfo Inversiones empleando el Sistema Modular tenga respuesta rápida a las exigencias del mercado cambiante con los beneficios de cumplir con las expectativas de los clientes con un tiempo de entrega corto, de buena calidad y con el menor inventario posible.

Dados los datos sacados anteriormente se procederá hacer los cálculos para establecer el balance de la línea modular eliminando a los 4 inspectores y al supervisor por no ser necesarios:

$$\text{Horas/hombre-prenda} = 30 \times 8 \times 26 = 6240 \text{ H-H}$$

Dado todas las mejoras mencionadas anteriormente se genera una eficiencia de los trabajadores al 90%, también al realizar la línea modular estaremos eliminando las inspecciones y al supervisor el cual pasaran a ser tareas de los operarios en cada proceso habiendo reducido los tiempos de transportes en un 94%.

BALANCE DE LÍNEA:

		480/tiempo		302/oper.dia		
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPO (min.)	# Oper/dia	100% # trab.	90% # trab .	90% Real # trab.
PIEZAS INDIVIDUALES					SubTotal	5
1	Remallar cuchilla	1.03	467.02	0.65	0.72	A
2	Pespunte cuchilla	0.46	1,048.49	0.29	0.32	B
3	Remalle fundillo	0.31	1,559.45	0.19	0.22	A
4	Pespunte fundillo	0.26	1,861.91	0.16	0.18	B
5	Orillado de garetá	0.31	1,559.45	0.19	0.22	B
6	Orillado de garetón	0.09	5,466.97	0.06	0.06	B
7	Orillado de tiro delantero	0.09	5,466.97	0.06	0.06	C
8	Orillado de secreta 2 pases	0.29	1,667.82	0.18	0.20	B
9	Bastillado de bolsillos posteriores	0.36	1,341.53	0.23	0.25	C
10	Bastillado de secreta	0.31	1,559.45	0.19	0.22	C
11	Pegado de secreta a vista	0.33	1,464.31	0.21	0.23	C
12	Fijado de secreta a vista	0.29	1,667.82	0.18	0.20	C
13	Pegado de vista a tocuyo	0.46	1,048.49	0.29	0.32	D
14	Pegado de vuelta a tocuyo	0.44	1,096.39	0.28	0.31	D
15	Remallar bolsa de tocuyo	0.76	633.41	0.48	0.53	E
16	Pespunte de bolsillo a tocuyo	0.66	729.71	0.41	0.46	E
17	Transporte	0.016	30,000.00	0.01	0.01	E
DELANTERO					SubTotal	3
18	Pegado de vuelta a boca de bolsillo	0.42	1,142.86	0.26	0.29	A
19	Pespunte de boca de bolsillo	0.47	1,021.28	0.30	0.33	B
20	Fijado de bolsillo en vista	0.62	774.19	0.39	0.43	A
21	Pegado y pespunte de garetá	0.42	1,142.86	0.26	0.29	B
22	Pegado de cierre a garetá	0.40	1,200.00	0.25	0.28	B
23	Hacer dibujo clásico de garetá	0.30	1,600.00	0.19	0.21	C
24	Atracar garetá	0.07	6,857.14	0.04	0.05	A

25	Hacer unión de tiros izq.-der.	0.76	631.58	0.48	0.53	C
26	Pegado de tallarín	0.32	1,500.00	0.20	0.22	C
27	Transporte	0.016	30,000.00	0.01	0.01	C
POSTERIOR				SubTotal	5	
28	Embolsado de pinza, 2 paradas y 1 costado	1.29	372.09	0.81	0.90	A
29	Fijado de pinzas paradas	0.62	774.19	0.39	0.43	B
30	Pegado de canezu	0.71	676.06	0.45	0.50	B
31	Cerrado de fundillo	0.71	676.06	0.45	0.50	C
32	Pegado de bolsillo	0.94	510.64	0.59	0.66	D
33	Atracar Bolsillo	0.24	2,000.00	0.15	0.17	D
34	Pespunte de canezu	0.67	716.42	0.42	0.47	C
35	Pespunte de fundillo	0.57	837.21	0.36	0.40	E
36	Preparar presillas	0.54	888.89	0.34	0.38	E
37	Transporte	0.016	30,000.00	0.01	0.01	E
ENSAMBLE				SubTotal	5	
38	Remallar costado	0.75	640.00	0.47	0.52	A
39	Pespunte de costado	0.73	657.53	0.46	0.51	B
40	Remallado de entrepierna	0.65	738.46	0.41	0.45	A
41	Embolsado de pretina	1.50	320.00	0.94	1.05	1+C
42	Pespunte de pretina	1.45	331.03	0.91	1.01	1+C
43	Hacer basta clásica	1.25	384.00	0.79	0.87	C
44	Pegar Presillas	0.35	1,371.43	0.22	0.24	B
45	Atracar Presillas	0.25	1,920.00	0.16	0.17	B
				# de trabajadores	18	

Tabla 19. Balance de línea propuesto

Fuente: Propia

CUADRO COMPARATIVO		
SIST. TRADICIONAL ACTUAL	SIST. TRADICIONAL BALANCEADO	SIST. MODULAR
$\frac{7858}{30}$ Pant. = 261 Pant./oper. Oper.	$\frac{7858}{22}$ Pant. = 357 Pant./oper. Oper.	$\frac{7858}{18}$ Pant. = 436 Pant./oper. Oper.

* % aumento de productividad sist. Balanceado vs sist. Actual:

$$\frac{357-261}{261} \times 100\% = 36.78\%$$

* % aumento de productividad sist. Modular vs sist. Balanceado:

$$\frac{436-357}{357} \times 100\% = 22.13\%$$

* % aumento de productividad sist. Modular vs sist. Actual:

$$\frac{436-261}{261} \times 100\% = 67.05\%$$

8.4. Diagrama de flujo propuesto

UBICACIÓN	Manfo Inversiones SAC
ACTIVIDAD	Confeccionar un jean
MÉTODO	Inicial

RESUMEN	
ACTIVIDAD	CANT
OPERACIÓN	42
TRANSPORTE	3
DEMORA	0
INSPECCION	0
ALMACENAJE	1

Nº	Descripción	Símbolo					Distancia (m)
		○	□	D	⇨	▽	
1	Remallar cuchilla	●					
2	Pespunte cuchilla	●					
3	Remalle fundillo	●					
4	Pespunte fundillo	●					
5	Orillado de garetá	●					
6	Orillado de garetón	●					
7	Orillado de tiro delantero	●					
8	Orillado de secreta 2 pases	●					
9	Bastillado de bolsillos posteriores	●					
10	Bastillado de secreta	●					
11	Pegado de secreta a vista	●					
12	Fijado de secreta a vista	●					
13	Pegado de vista a tocuyo	●					
14	Pegado de vuelta a tocuyo	●					

Tabla 20. Diagrama de flujo propuesto

Fuente: Propia

15	Remallar bolsa de tocuyo	●					
16	Pespunte de bolsillo a tocuyo	●					
17	Transporte a Módulo 2			●			1
18	Pegado de vuelta a boca de bolsillo	●					
19	Pespunte de boca de bolsillo	●					
20	Fijado de bolsillo en vista	●					
21	Pegado y pespunte de gareta	●					
22	Pegado de cierre a gareta	●					
23	Hacer dibujo clásico de gareta	●					
24	Atracar gareta	●					
25	Hacer unión de tiros izq.-der.	●					
26	Pegado de tallarín	●					
27	Transporte a Módulo 3			●			1
28	Embolsado de pinza, 2 paradas y 1 costado	●					
29	Fijado de pinzas paradas	●					
30	Pegado de canezu	●					
31	Cerrado de fundillo	●					
32	Pegado de bolsillo	●					
33	Atracar Bolsillo	●					
34	Pespunte de canezu	●					
35	Pespunte de fundillo	●					
36	Preparar presillas	●					
37	Transporte a Módulo 4			●			1
38	Remallar costado	●					
39	Pespunte de costado	●					
40	Remallado de entrepierna	●					
41	Embolsado de pretina	●					
42	Pespunte de pretina	●					

43	Hacer basta clásica	●				
44	Pegar Presillas	●				
45	Atracar Presillas	●				
46	Llevado almacén				●	
Total		42		3	1	3

8.5. Diagrama de recorrido propuesto:

En el diagrama de propuesto de la empresa Manfo Inversiones se puede apreciar que se ha reducido el número de distancia en cuanto a transporte se refiere. Como podemos ver a continuación en la tabla 20.

RESUMEN DE ACTIVIDADES-DIAGRAMA DE RECORRIDO

RESUMEN	
ACTIVIDAD	# DE ACTIVIDADES
OPERACIÓN	42
TRANSPORTE	3
DEMORA	0
INSPECCION	0
ALMACENAJE	1

Tabla 21. Diagrama de flujo propuesto

Fuente: Propia

METROS DE TRANSPORTE ENCONTRADOS

N°	Operación	Metros (mts)
1	Transporte a Módulo 2	1
2	Transporte a Módulo 3	1
3	Transporte a Módulo 4	1
Total		3

Tabla 22. Metros de transporte encontrados

Fuente: Propia

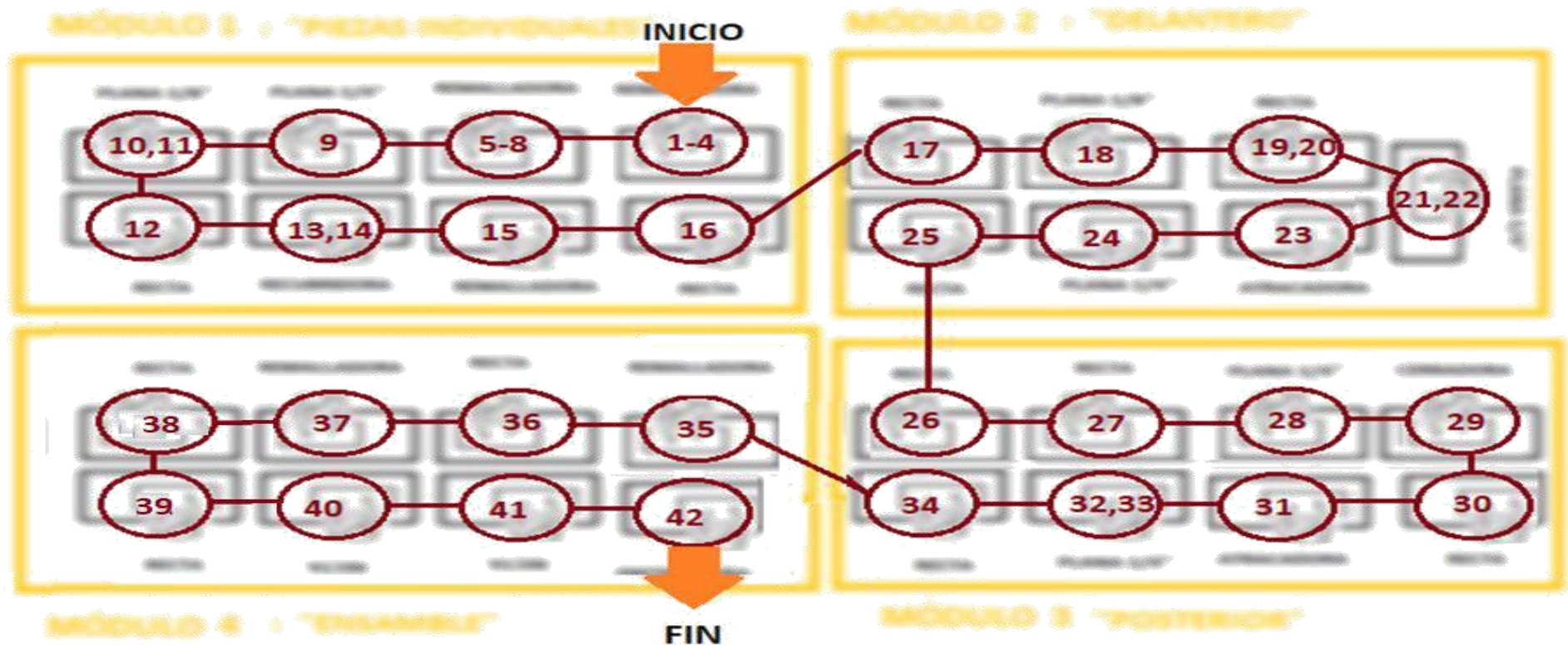


Imagen 33. Diagrama de recorrido propuesto

Fuente: Propia

Como se pudo ver en el diagrama de flujo propuesto, los trabajadores van a hacer menos metros de transporte como se puede ver en la siguiente operación:

Di: Diagrama Inicial

Dp: Diagrama propuesto

Di – Dp: 57mts -3 mts = 54 mtrs

Este resultado de 54 mts representa la distancia que se han reducido con el layout propuesto al hacer los pasos para confeccionar un jean clásico. Esto significa que con nuestra propuesta de mejora acortarían un 94.74% de distancia al momento de la confección.

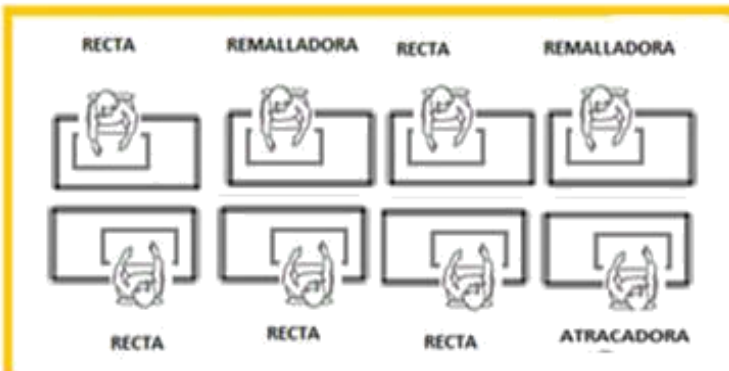
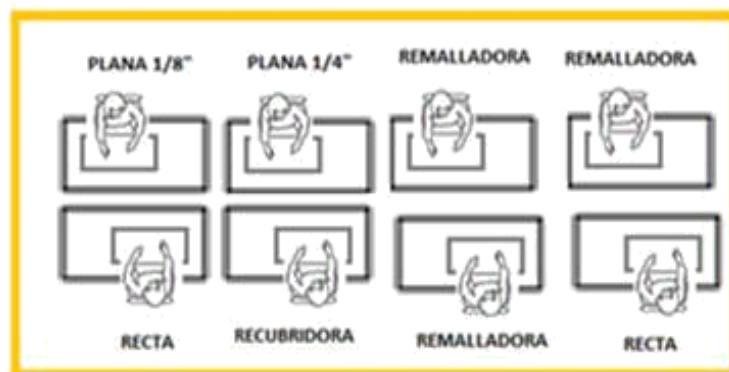
8.6. Layout propuesto

Como se pudo ver anteriormente en el Layout actual de Manfo Inversiones, las máquinas no estaban distribuidas en el orden adecuado para que se realice el proceso de la confección del jean fluidamente, por ello se vio como prioridad hacer una propuesta de redistribución de las máquinas, para poder así reducir operaciones innecesarias (tiempo muerto) que no generan valor al producto. Otro de los beneficios que puede generar esta redistribución es aumentar la productividad haciendo la demanda pedida por el cliente en el tiempo justo y sin contratiempos.

AREA DE BORDADO

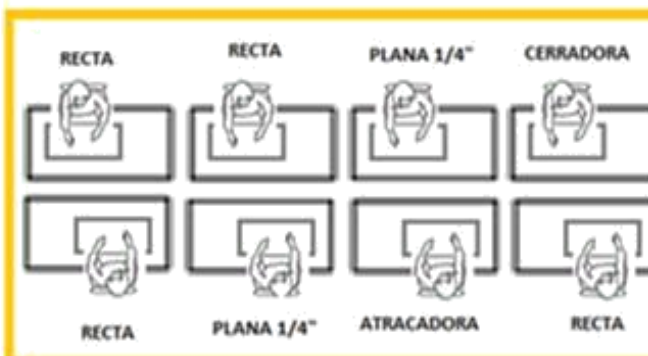
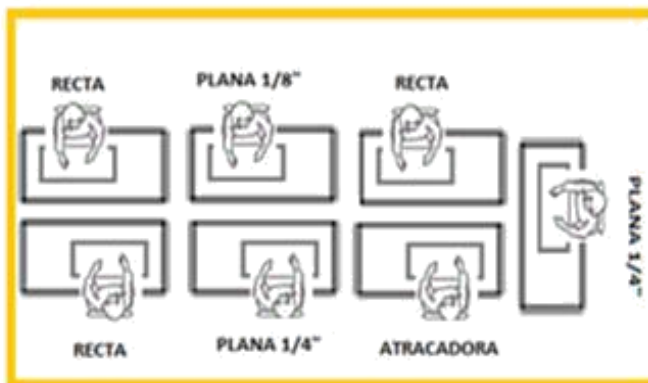


MÓDULO 1 : "PIEZAS INDIVIDUALES"



MÓDULO 4 : "ENSAMBLE"

MÓDULO 2 : "DELANTERO"



MÓDULO 3 : "POSTERIOR"

Imagen 34. Layout Área de confecciones modular

Fuente: Propia

CONCLUSIONES

*Con la aplicación de las 5s y el mantenimiento autónomo se podrá aumentar la productividad en un 29% en comparación al promedio histórico de la empresa.

*Con la aplicación de las herramientas Lean se generara un mejor ambiente laboral más limpio y ordenado generando una mejor motivación en los colaboradores.

*Con la aplicación del mantenimiento autónomo se estará dando un mejor uso a la maquinaria en beneficio de la empresa.

*Analizar a profundidad realizando entrevistas y tomas de tiempo permitió tener un panorama más claro de la situación real de la empresa Manfo Inversiones.

*Con la aplicación del sistema modular se concluye que la productividad aumentara en un 70.11% a comparación del sistema tradicional que venía trabajándola empresa Manfo inversiones.

*La adaptación del personal a los cambios será difícil teniendo claro que a muchos les cuesta el cambio cuando vienen trabajando de una cierta manera durante tantos años.

RECOMENDACIONES

- *Seguir implementando diversas herramientas Lean en mejora de la productividad y la empresa.
- *Realizar capacitaciones a todos los colaboradores de la empresa cada cierto tiempo según sea el caso.
- *Mantener al personal idóneo y/o con proyección atrayendo nuevos colaboradores con el perfil requerido.
- *Realizar reuniones cada cierto tiempo para fines informativos de la situación de la empresa, así el personal se sentirá más comprometido y su trabajo será más eficiente.
- *Buscar nuevos proveedores que cumplan con el perfil en calidad, tiempo y costo en beneficio de la empresa, esto ayudara a reducir mermas.
- *Realizar actividades recreativas para los colaboradores y sus familias con el fin de tener un mejor ambiente laboral y se sientan comprometidos con los objetivos trazados por la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen J.; Robinson C.; Stewart D (2011). *Lean Manufacturing: A plant floor guide*. Society Of Manufacturing Engineers.
- Becerra Guevara, K. M., & Carbajal Alayo, X. M. (2019). *Propuesta de implementación de herramientas lean: 5s y estandarización en el proceso de desarrollo de producto en pymes peruanas exportadoras del sector textil de prendas de vestir de tejido de punto de algodón*. (Consulta: 15 de noviembre 2019). Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625143/BecerraGK.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- BOLUDA, Ivars O. *El Just In Time y la gestión de inventarios*. Blog de Comercio Internacional [En línea]. Mayo 2013, n. 1. (Consulta: 25 abril 2018). Disponible en: <http://comerciointernacional12.blogspot.pe/2013/05/el-just-in-time-y-la-gestionde.htm>
- Boronat, T., Montañés Muñoz, N., Garcia-Sanoguera, D., Fenollar, O., & Fombuena, V. (2017, July). *Utilización de técnicas Kanban para la gestión de tesis doctorales*. In *In-Red 2017*. III Congreso Nacional de innovación educativa y de docencia en red. (pp. 110-116). Editorial Universidad Politécnica de Valencia. (Revisado el 5 de noviembre 2019). Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/6810-17310-1-PB.pdf>

- Carranza D. (2016). *Análisis y mejora del proceso productivo de confecciones de prendas t-shirt en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura Esbelta*. (tesis) Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. (Revisado el 13 de abril de 2019). Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6084>
- Castellanos, A. (2012). *Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo*. (Tesis) Universidad "Francisco Gavidia". El Salvador. Disponible en: <http://ri.ufg.edu.sv/jspui/handle/11592/3620>
- Correa, F. G. (2007). *Manufactura esbelta (lean manufacturing). Principales herramientas*. *Revista Raites*, 1(2), 85-112. (Revisado el 4 de noviembre 2019). Disponible en: <file:///C:/Users/Silvana/AppData/Local/Temp/77-76-1-PB-2.pdf>
- Dorbessan, J. (2013) *Las 5S, herramientas de cambio*. Editorial Universitaria de la UTN. (Revisado el 20 de Setiembre) Disponible en: <file:///D:/Descargas/Las-5S-herramientas-de-cambio-Jose-Ricardo-Dorbessan-1ra-Ed.pdf>
- Flores W. (2017). *Análisis y propuesta de mejora de procesos aplicando mejora continua, técnica smed,y 5S*. (tesis) Pontificia Universidad Católica del Perú. (Revisado el 28 de Setiembre 2019). Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/9706>
- Galvez, M. (2018). *Mejora de la productividad en la unidad de desarrollo de producto en una empresa de confecciones mediante herramientas Lean Manufacturing*. (tesis). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. (Revisado el 25 de Setiembre 2019) Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/8971/Galvez_mm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gamarra G. (2017). *Rediseño de procesos productivos en el área de acabados de la CIA universal textil para aumentar la productividad*. (tesis) Universidad Nacional Mayor de san Marcos. Lima.

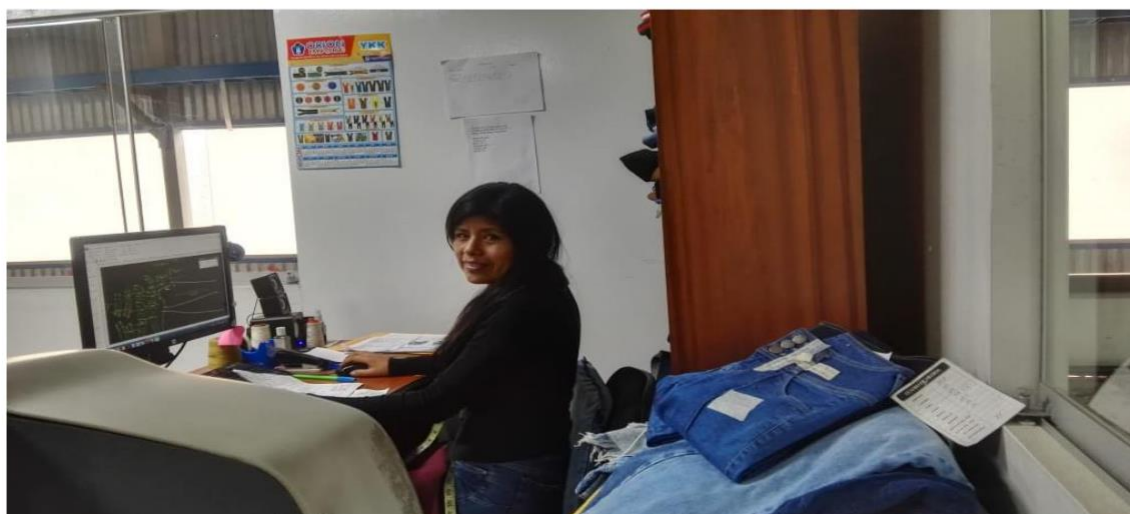
(Revisado el 18 de Setiembre 2019) Disponible en:
<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6612>

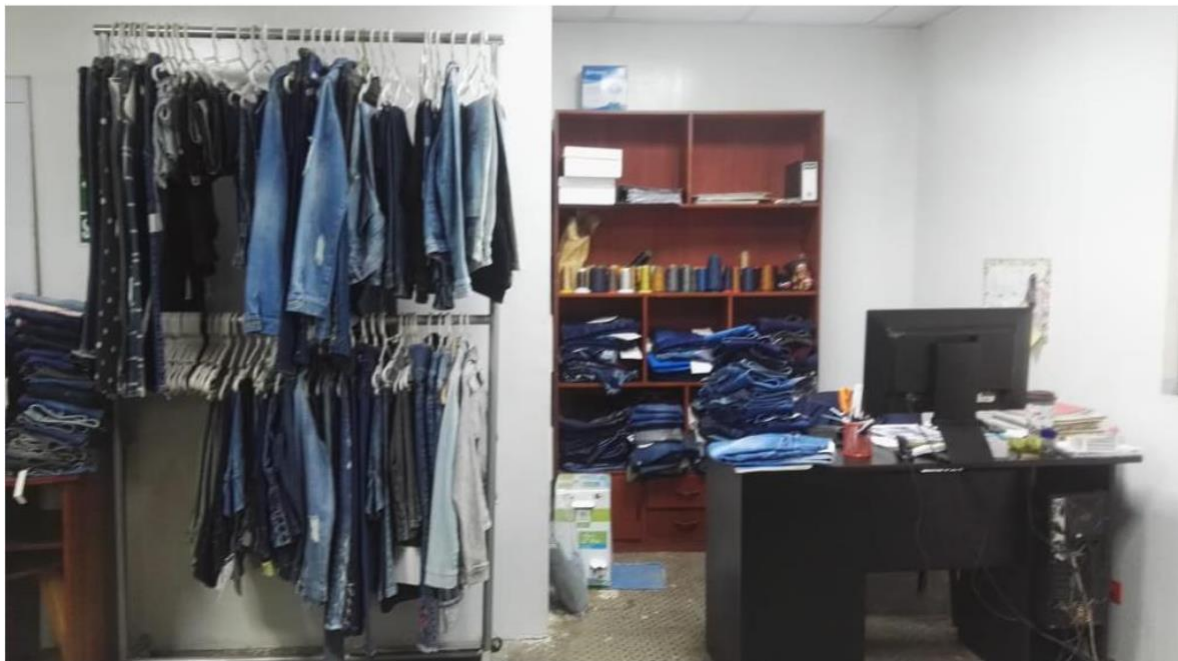
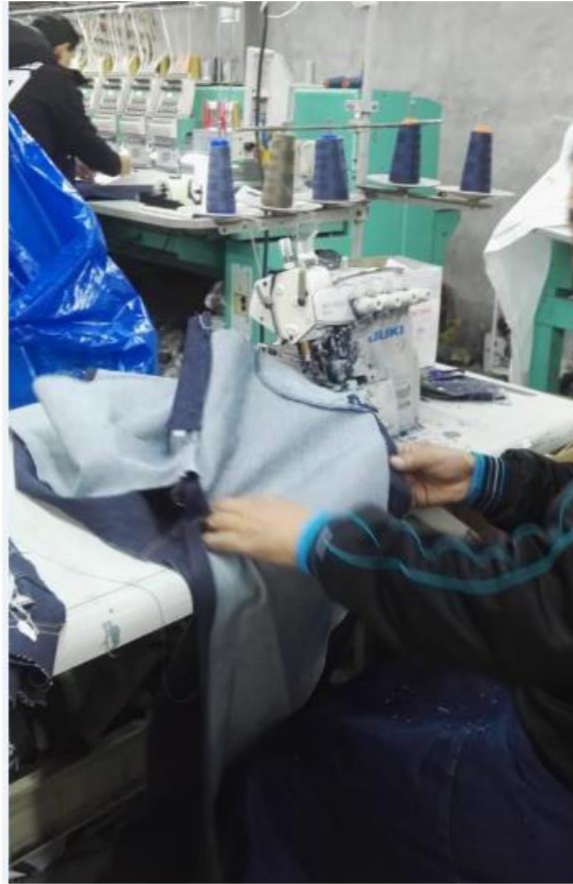
- Gamarra J. (2018). *Propuesta de mejora en la gestión de mantenimiento del área de hilandería en las etapas de prehilado para una empresa textil basado en la implementación de TPM.* (tesis) Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima. (Revisado el 10 de noviembre 2019) Disponible en:
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625101/Gamarra_AJ.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Gudiel S. (2015). *Implementación de un sistema de producción modular para una empresa de confecciones de prendas de vestir.* (tesis) Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. (Revisado el 11 de noviembre 2019) Disponible en:
<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/1458>
- Guerrero A. (2016). *Reducción de costos generados por no conformidades de costuras mediante la implementación de herramientas lean manufacturing* (tesis) Universidad Nacional Mayor de san Marcos. Lima. (Revisado el 11 de noviembre 2019) Disponible en:
<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/4875>
- Gutiérrez P., Humberto y De la Vara, Román. (2009) *Control estadístico de calidad y Seis Sigma, McGraw Hill.* Segunda edición.
- Hirano ,H.(2001) *Manual para la implementación del JIT. Una guía completa para la fabricación” Just in Time”*, España Tecnología de Gerencia y Producción.
- Iván, C. (2018). *Propuesta de mejora para incrementar la disponibilidad de los equipos en el proceso de teñido, a través de un plan de mantenimiento en una empresa textil peruana.* Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima. (Revisado el 10 de noviembre 2019) Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625854/Cuba_nc.pdf?sequence=3&isAllowed=y

- Mejia M. (2013). *Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta*. (tesis) Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. (Revisado el 19 de noviembre 2019) Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4922>
- Paredes F.(2011) *Mantenimiento mundial SMED*. (Revisado el 19 de noviembre 2019) Disponible en: <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/bib /notas/SMED.pdf>
- Rajadell,M., & Sánchez, J. L. (2010). *Lean manufacturing: La evidencia de una necesidad*. México. Ediciones Díaz de Santos.
- Tacsá A. (2018). *Implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad en el área de acabados en una empresa textil exportadora*. (tesis) Universidad Nacional Mayor de san Marcos. Lima. (Revisado el 19 de noviembre 2019) Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/7795>
- Tiburcio Rodríguez, V. V. (2002) *MRP II aplicado al mantenimiento productivo total*. (Monografía de ingeniería) Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/Tesis/Ingenie/Tiburcio_R_V/t_completo.pdf
- Tinoco O. (2018). *Mejora de la productividad en la unidad de desarrollo de producto en una empresa de confecciones mediante herramientas lean manufacturing*. (tesis) Universidad Nacional Mayor de san Marcos. Lima. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/8971>
- Vasquez E. (2017). *Mejoramiento de la productividad en una empresa de confecciones sartoriales a través de la aplicación de ingeniería de métodos*. (tesis) Universidad Nacional Mayor de san Marcos. Lima. (Revisado el 16 de noviembre 2019) Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/ handle/ cybertesis/6632>
- Womack, J. P.; Jones, D. T.; Roos, D. (1990) *The machine that changed the world*. New York: Rawson Associates.

ANEXOS:

1ra Visita:











2da visita:



























MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
¿La aplicación de herramientas Lean Manufacturing en la empresa Manfo Inversiones SAC incrementara la productividad?	<p>Objetivo General</p> <p>Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa Manfo Inversiones SAC.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicar la manufactura modular para el incremento de la productividad. ➤ Aplicar las 5 S para el incremento de la productividad. ➤ Aplicar el Mantenimiento autónomo para el incremento de la productividad 	<p>Hipótesis General</p> <p>La implementación de herramientas Lean Manufacturing incrementará la productividad de la empresa Manfo Inversiones S.A.C.</p> <p>Hipótesis Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La aplicación de las 5S mejorará el desorden y disminuirá los desperdicios de las áreas de la empresa. ➤ Con la aplicación del mantenimiento autónomo se acortarán tiempos de reparación de equipos. ➤ Al cambiar de línea simple a modular se obtendrá un flujo continuo en la confección del jean. 	<p>Variables Independientes</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Herramientas Lean Manufacturing. <p>Variables Dependientes</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Productividad. <p>Indicadores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de materiales • Gestión de Inventarios • Gestión de calidad • Gestión de tiempo • Gestión de costos 	<p>Tipo de investigación</p> <p>No experimental</p> <p>Nivel de investigación</p> <p>Descriptivo-Explicativo</p> <p>Enfoque de la investigación:</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Técnicas e instrumentos para recolección y análisis de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> • TÉCNICAS: <ul style="list-style-type: none"> *Trabajo de campo *Toma de tiempo, *Observación directa. *Entrevistas. • INSTRUMENTOS: <ul style="list-style-type: none"> *Excel. *Cronómetro. *Formato de consumos. *Softwares audaces para el consumo de tela

